

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 18.

Wien, Freitag den 4. Mai 1906.

LVIII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Der derzeitige Stand der Reproduktionsverfahren.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 20. Jänner 1906 von **Artur W. Unger**, Professor an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Hochverehrte Anwesende!

Es bildet heute meine Aufgabe, den derzeitigen Stand der graphischen Reproduktionsverfahren gedrängt zu schildern. Erfreulicherweise kann ich vorweg erklären, daß dieser Stand ein sehr hoher ist, dank der bedeutenden Entwicklung, welche sowohl die technischen Hilfsmittel wie auch die künstlerische Ausgestaltung der Vervielfältigungsmethoden genommen haben. Denn nicht, wie wir in anderen kunstgewerblichen Zweigen leider beobachten müssen, hat hier die fortschreitende Technik — sei es der Ersatz vieler vor etwa zehn Jahren noch nötig gewesener Handarbeit durch die Arbeit von Maschinen, oder durch die Heranziehung chemischer und physikalischer Prozesse, sei es die im Wesen moderner Produktion gelegene weitgehende Arbeitsteilung — den schaffenden Künstler auch nur teilweise zu verdrängen vermocht. Ganz entgegengesetzt, ist die Betätigung bildender Künstler in allen graphischen Zweigen heute stärker denn je. Dagegen konnte — und das ist nur aufs Beste zu begrüßen — die Mitwirkung künstlerisch unbegabter Personen bei Verfahren ausgeschaltet werden, die solche Begabung dringend erfordern. Dies danken wir der Ausarbeitung sogenannter „mechanischer“ Methoden, zu deren Durchführung wohl auch gute Schulung und großes Verständnis, aber nicht unbedingt ein künstlerisch schöpferisches Talent erheischt wird.

Bevor ich nun daran gehe, die heute wichtigste Geltung besitzenden Verfahren gleichsam kurz Revue passieren zu lassen — ich vermeine, mich so am besten der mir gestellten Aufgabe zu entledigen und auch das klarste und übersichtlichste Gesamtbild geben zu können — sei es mir zunächst gestattet, einige Gesichtspunkte von allgemeiner Bedeutung hervorzuheben, um meine späteren Ausführungen da und dort nicht unverständlich erscheinen zu lassen.

Als graphische Reproduktionsverfahren sind alle Methoden zu betrachten, mit deren Hilfe eine Fläche nur derart — ich betone **nur** derart — verändert wird, daß auf ihr Licht- und Schattengegensätze oder auch Farbenkontraste entstehen, welche in ihrer Gesamtheit das Bild irgend eines Gegenstandes oder — in der Form von Schrift — eines Wortbegriffes ergeben, ähnlich dem, das wir durch Schreiben, Zeichnen oder Malen erhalten. Aber zugleich, und das unterscheidet sie gewaltig von diesen drei ursprünglichen, stets nur ein Einzelprodukt ergebenden graphischen Verfahrensweisen, müssen wir durch sie mehrere ganz identische Exemplare bekommen.

Die Darstellung, einerlei ob sie polychrom oder monochrom ist, kann zweierlei Art sein. Nämlich eine in Halbton oder eine in Streichmanier (lineare Manier), was für uns Graphiker von außerordentlicher Bedeutung ist, wie meine Darlegungen noch zeigen werden. Von einem Halbtonbild sprechen wir, wenn es aus zwar verschiedenen Tonwert (weiß, hellgrau, grau, dunkelgrau, schwarz oder verschiedenfarbig) besitzenden Flächen zusammen-

gesetzt ist, aber diese in sich ganz gleichmäßig, geschlossen, homogen getönt sind. Zum Vergleiche sei beispielsweise auf eine lavierte Tuschzeichnung, ein Aquarell oder ein Ölgemälde hingewiesen. Ein Bild ist dagegen ein „lineares“ oder „Strichbild“, wenn — analog einer durch Schraffuren schattierten Bleistift- oder Federzeichnung oder einer auf rauhem Papier verfertigten Kreidezeichnung, endlich einer mit Kohle auf Leinwand gemachten — die Hell- und Dunkeltöne dadurch zustande kommen, daß entsprechend kleinere oder größere dunkle (mit Farbe von gleicher Intensität bedeckte) Flächenelemente (Striche oder „Punkte“) von schmälere oder breitere hellen Zwischenräumen (in welchen die weiße Papierunterlage eben zur Geltung kommt) getrennt werden. Aus drei schematischen Zeichnungen, die ich jetzt projiziere, ist das Wesen von Halbton- und linearer Darstellung leicht zu erkennen, die folgenden drei Bilder zeigen Typen dieser verschiedenen Darstellungsweisen.

Wie wir sehen werden, lassen sich bei den meisten graphischen Reproduktionsverfahren wirkliche, dem gezeigten Schema entsprechende Halbtonbilder nicht oder nur sehr bedingt gewinnen. Vielmehr müssen wir bei dem größten Teile der Vervielfältigungsmethoden die gerade erwähnte Zerteilung homogener Töne durch Umwandlung in Punkt- oder Strichtöne vornehmen. Wenn aber diese Zerlegung eine so feingegliederte ist, daß das unbewaffnete Auge des Normalsichtigen (für ein kurzsichtiges Auge wird sie zumeist erkennbar bleiben, dem weit-sichtigen entspricht eine verhältnismäßig grobe schon der Empfindung homogener Tonung) sie nicht wahrzunehmen vermag, so sprechen wir dennoch von Halbtonbildern schlechtweg. Ist die Natur der Zerlegung eine nicht ganz so zarte, bezeichnet man das Bildprodukt als „falsches Halbtonbild“; in allen anderen Fällen gelangt natürlich der Name „Strichbild“ zur Anwendung.

Die der Vervielfältigung auf graphischem Wege dienenden Reproduktionsmethoden sind in zwei wesentlich in ihrer Art verschiedene Hauptgruppen zu teilen: in rein photographische und in Druckverfahren. Als rein photographische Prozesse bezeichnen wir die, bei welchen das Endprodukt ausschließlich dadurch erhalten wird, daß man lichtempfindliche Körper durch Lichtwirkung verändert und durch geeignete Behandlung in diesem ihrem neuen Zustande dauernd erhält. Der Vorgang ist dabei bekanntlich der, daß man nach dem Originale in der Kamera ein Negativ, das Schwarz und Weiß verkehrt enthält, aufnimmt und von diesem durch Kopieren auf lichtempfindliches Papier (mit sensiblen Schichten versehenes Glas, Blech u. s. w.) eine beliebig große Anzahl von Lichtbildern herstellt.

Dank den vielseitigen Wechselbeziehungen, die heute wohl jeder Gebildete zur Photographie unterhält, sind die Fortschritte auf diesem Gebiete als bekannt vorauszusetzen. Die Photographie wird deshalb nur insoweit in den Kreis meiner Betrachtungen zu ziehen sein, als sie bei der Be-

sprechung der photomechanischen Druckverfahren Erörterung finden muß, denn bei diesen ist sie ja als der wichtigste, ganz und gar unentbehrliche Hilfsfaktor anzusehen. Hier sei nur noch erwähnt, daß wegen der Umständlichkeit der meisten rein photographischen Kopierverfahren und wegen der teuren hiezu gebrauchten Materialien nur ein einziges zur Anfertigung von Massenaufgaben herangezogen wird.

Es ist dies die unter dem Namen Kilometerphotographie oder auch Rotationsphotographie zu größerer Bedeutung gelangte Methode. Sie wird in folgender Weise ausgeführt. In einer Belichtungsmaschine läuft eine große Rolle lichtempfindlichen Bromsilbergelatine-Papieres intermittierend ab. Während der periodischen Ruhepausen erfolgt durch das Aufglühen elektrischer Lampen hinter der Negativplatte die Exposition, worauf das Papierband wieder aufgerollt wird. Sodann gelangt die exponierte Rolle in die Entwicklungsmaschine. In dieser kontinuierlich von der Spule laufend, passiert der Papierstrang Entwicklungs-, Fixier-, Härtungs-, Unterbrechungs- und Waschbäder, endlich Trockenvorrichtungen. Einige auf diesem Wege gewonnene Kilometerphotographien, von der Neuen Photographischen Gesellschaft in Berlin-Steglitz erzeugt, habe ich hier zur Ausstellung gebracht. Das Verfahren wird seit einiger Zeit in Deutschland, England und Amerika mit Erfolg geschäftlich ausgebeutet. Es ist vielleicht am Platze, wenn ich hier dagegen beifüge, daß der eigentliche Schöpfer der Idee, der Wiener Ingenieur Schlotterhoff, in den achtziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts damit nicht nur nicht durchdringen konnte, sondern sogar sein Vermögen einbüßte. Die Ursache dieses Mißgeschickes ist wohl darin zu suchen, daß man einerseits seiner Erfindung nicht das richtige Verständnis entgegenbrachte und andererseits es auch damals am Absatzgebiete für die Erzeugnisse seines Exponierautomaten fehlte.

Was den Charakter der photographischen Kopien in bezug auf die Darstellung anlangt, sei noch bemerkt, daß die Photographie echte Halbtonbilder mit homogenen, geschlossenen Tönen ergibt. Die Haltbarkeit der photographischen Kopien sowie ihre Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse ist je nach dem benützten lichtempfindlichen Präparate und der eingeschlagenen Methode sehr verschieden.

Die Reproduktion künstlerischen Charakters sowohl als die Massenreproduktion wird aber — wenigstens heute noch — größtenteils mittels der Druckverfahren bewerkstelligt, welche die zweite Gruppe der Vervielfältigungsmethoden bilden. Sie sind es, die uns heute hauptsächlich beschäftigen werden. Sie bestehen darin, daß zuerst eine Druckform geschaffen wird, welche in mannigfaltiger Art das spätere Druckbild enthält. Mit Druckfarbe dann versehen, druckt man sie mittels Pressen auf Papier (oder einen anderen Gegenstand) derart, daß die Farbe auf das letztere übertragen wird. Dadurch erhalten wir einen Abdruck, ein Druckbild. Diese Etappen sind wohl allen Druckverfahren gemeinsam eigentümlich, nichtsdestoweniger sind diese aber in anderer Hinsicht strenge auseinander zu halten.

Die vielerlei Ausführungsarten, die hier in Betracht kommen, teilt man nun allgemein nicht ohne Berechtigung in Buchdruck, Steindruck und Kupferdruck ein. Aber irrig ist die Meinung vieler, daß diese drei Techniken sich voneinander nur dadurch unterscheiden, daß der Buchdrucker „Blei“-Formen, der Steindrucker solche aus Stein und der Kupferdrucker schließlich kupferne verwende. Diese Ansicht ist falsch, wie denn ja auch der Buchdrucker nicht nur Lettern aus Schriftmetall (einer Blei-Zinn-Antimonlegierung), sondern auch Formen aus den verschiedensten Stoffen (wie Holz, Zink, Messing, Kupfer, Leim,

Zelluloid, Zement u. s. w.) benützt, der Steindrucker nicht nur Steine, sondern auch Metallplatten verwendet, endlich auch der Kupferdrucker sich nicht nur auf kupferne Druckformen beschränkt. Tatsächlich ist das Material, aus welchem die Form besteht, nur soweit von Bedeutung, als es gewissen Anforderungen nachkommen muß, um die für die verschiedenen Druckarten unerläßlichen Prämissen zu schaffen.

Das die Druckverfahren differenzierende Moment ist vielmehr darin gelegen, wie die Druckform mit Rücksicht auf das Niveau der den späteren Abdruck ergebenden Formteile beschaffen ist. Dieser Umstand bildet den charakteristischen Unterschied, weil er derart bestimmend auf den ganzen Arbeitsvorgang einwirkt und ihn so verschiedenartig gestaltet, daß zumeist für die Ausführung der einzelnen Druckarten ein eigenes, besonders geschultes Personal notwendig ist. In dieser Hinsicht kennen wir also drei Hauptdruckarten, und zwar Hochdruck, Flachdruck und Tiefdruck, deren Wesen ich mit Hilfe schematischer Darstellungen jetzt kurz erläutern will.

Die wichtigste Gruppe von Vervielfältigungsmethoden ist die der Hochdruckverfahren. Bei ihnen zeigen die Druckformen die druckenden Stellen derart über den nichtdruckenden erhöht, daß eine mit Farbe versehene Walze, in der Ebene der hochstehenden Teile geführt, nur diese berühren und demgemäß auch nur diese einfärben kann. Preßt man dann mit Hilfe einer glatten Platte oder eines solchen Zylinders (die mit einer wenig elastischen Bekleidung ausgestattet werden müssen) ein Blatt Papier auf die Form, so kommt es natürlich auch nur mit den erhöhten Stellen in Kontakt und empfängt den Abdruck. Der Vorgang ist ein mechanisch so einfacher, daß die Hochdruckprozesse — hiezu zählen der Letternbuchdruck, der Holzschnitt sowie die Autotypie und andere Hochätzverfahren, galvanoplastische Verfahren und anderes mehr — die am raschesten abwickelbaren und daher die leistungsfähigsten sind.

Wenn wir die Darstellungsweise von Hochdrucken betrachten, so ist es wohl einleuchtend, daß beim Hochdrucke in einem Arbeitsvorgange keine echten Halbtonbilder zu erzielen sind. Denn die Form für solche müßte doch eine glatte Oberfläche an allen Tonstellen aufweisen, in welchem Falle die mit gleichmäßig dicker Farbschicht bedeckte Walze auch überall eine gleiche Farbmenge abgeben würde; wir erhielten also eine beispielsweise ganz schwarze Fläche. Durch geringes Tieferlegen einzelner Partien könnten wir beim Hochdrucke gleichmäßig dünnere Farbschichten nicht erhalten, sondern es müßte so oftmals eine separate Platte mit der entsprechenden Farbe gedruckt werden, als wir Töne im Bilde besitzen. Es ist daher notwendig, daß eine Zerlegung der geschlossenen Töne stattfindet. Aber wir sind heute imstande, auch für den Hochdruck eine so feine Zerlegung in falsche Halbtöne vorzunehmen, daß sie dem Auge sich nicht allzusehr aufdrängt.

Umgekehrt sind die Formen der Tiefdruckverfahren beschaffen: die druckenden Stellen sind vertieft, während die hochstehenden nicht zum Abdrucke gelangen. Tiefdruckformen müssen zuerst mit Druckfarbe überladen werden (durch Verteilen der Farbe mit Tampons, Ballen oder mit Filz überzogenen elastischen Walzen). Dann entfernt man den Überschuß durch geeignetes „Wischen“. Dabei bleibt die Farbe nur in den Vertiefungen sitzen, während die im ursprünglichen Oberflächenniveau erhalten gebliebenen Plattenstellen mehr oder weniger blankgewischt werden. Preßt man sodann ein sehr weiches und saugfähiges Papierblatt mit genügender Gewalt auf die Platte, so wird die Farbe aus den Vertiefungen herausgehoben.

Mittels der Tiefdruckverfahren erhält man die künstlerisch wertvollsten Druckbilder, welche sich namentlich durch ihren Tonreichtum auszeichnen. Dies rührt davon

her, daß die das Bild ergebenden Punkte und Striche nicht bloß ungleich große Flächenelemente — z. B. beim Kupferstiche, bei der Radierung — sind, sondern auch eine verschieden dicke Farbschicht besitzen, weil die Vertiefungen je nach der *Valeur* sich verschieden in die Platte erstrecken. Dadurch kann die Unterlage da noch durchschimmern, während sie dort völlig verdeckt ist. Infolgedessen lassen sich neben den schwersten, farbesatten Schwarzen außerordentlich zarte Töne erzielen, was eben zu der malerischen, plastischen Wirkung der Tiefdrucke das meiste beiträgt. Dieser Vorzug kommt in besonders sinnfälliger Weise bei dem modernen Halbton-Tiefdruckverfahren, der *Helio gravure*, zum Ausdruck. Leider ist aber der ganze Tiefdruckprozeß ein so umständlicher und kostspieliger, daß seine Anwendung bei weitem nicht in dem Ausmaße stattfinden kann, wie es die Schönheit seiner Erzeugnisse wünschenswert erschienen ließe. Dieser Umstand wird später noch näher beleuchtet werden.

Unter den drei Hauptdruckarten die interessanteste, weil im Wesen komplizierteste, ist aber der Flachdruck. Denn hier drucken wir von einer praktisch weder Erhöhungen noch Vertiefungen aufweisenden Form: die druckenden Stellen liegen also im Niveau der nichtdruckenden. Die Möglichkeit, von einer solchen fast glatten Fläche nur bestimmte Teile — es sei gleich bemerkt, daß diese sogar äußerst zarte Bildelemente darstellen können — zum Abdruck zu bringen, wird ausschließlich durch die Fett und Wasser innewohnende Eigentümlichkeit, sich gegenseitig abzustößen, geschaffen. Es müssen daher die druckenden Stellen für die fette Druckfarbe (sie besteht in der Hauptsache aus einem in Leinölfirniß oder dergleichen fein verteilten Pigment) empfänglich gemacht, die übrigen Formpartien dagegen wässrig feucht erhalten werden. Durch diese Notwendigkeit ist allerdings der Flachdruck gegenüber dem Hochdruck in bezug auf die Raschheit in der Durchführung sehr im Nachteile. Wird auf einer derart beschaffenen Form eine mit Druckfarbe bedeckte Walze abgerollt, so nehmen nur die fettempfänglichen Stellen die Farbe an, während die anderen sie abstoßen und rein bleiben. Daher können die wässrig feucht erhaltenen Formteile, obwohl sie mit dem nun aufgepreßten Papierblatt in gleich innige Berührung kommen wie die übrigen Partien, keinen Abdruck auf ihm hinterlassen. Die algraphischen, lithographischen und zinkographischen Flachdruckverfahren lassen nur die Gewinnung von Strichreproduktionen und falschen Halbtonbildern zu, während der Lichtdruck, wenn auch keine echten Halbtöne, so doch solche von einer derart feinen Zerlegung ergibt, daß diese dem unbewaffneten Auge nicht mehr merklich ist. Alle Flachdruckverfahren besitzen den wichtigen Vorzug, daß Druckformen leicht und rasch und mit verhältnismäßig geringen Kosten herstellbar sind, was bei kleinen Auflagen und großen Formaten ihre Anwendung zunächst empfiehlt; ferner sind viele der lithographischen und algraphischen Methoden dem bildenden Künstler sehr wertvoll, weil sie ihm, wie nicht bald andere Verfahren, großen Spielraum in der Art des Schaffens gewähren.

Ich wende mich nun der Besprechung der einzelnen Methoden zu und beginne mit dem Buchdrucke, welchem ja, als dem in erster Linie zur Reproduktion von Wort und Bild berufenen Verfahren, die größte Bedeutung zukommt. Hier sei vor allem des erfreulichsten Moments Erwähnung getan, daß wir in dem letzten Dezennium eine geradezu gewaltige Reform des gesamten Schriftwesens und der Buchausstattung vor sich gehen sahen, die mit mancherlei Übeln gründlich aufgeräumt hat. Eine Versumpfung — man kann es nicht anders nennen — dieser für jeden Gebildeten bedeutsamen Zweige hatte sich namentlich im Verlaufe des letzten Jahrhunderts breit gemacht. Schriften, welche nicht mehr den Namen Schrift

verdienten, gleich augenmörderisch wie jedem ästhetischen Gefühl hohnsprechend, wurden in unglaublicher Fülle auf den Markt gebracht, und in der Buchausstattung — gleichgültig ob beim ernsten, nüchternen Buche, bei dem der schönen Literatur oder beim protzigen Prachtwerk — herrschte fürchterlich die Schablone. Das hat sich denn doch von Grund auf geändert. Dank dem harmonischen Zusammenwirken einer stattlichen Zahl genialer Künstler und hervorragender Fachleute verfügen wir heute wieder über Schriften, die unseren modernen hygienischen Anforderungen ebenso entsprechen wie den künstlerischen und technischen. Ich nenne nur die Schriften von Eckmann, Behrens, Hupp und König von den vielen. Wir haben aber auch gelernt, die Bücher ihrem Inhalt und ihrem Zweck entsprechend zu behandeln, und die Verfertiger sind bemüht Schrift und Papier, Buchschmuck und Illustration, Farbe und Einband in wohlthuende Übereinstimmung zu bringen und dem Buche ein individuelles, persönliches Gepräge zu verleihen.

Damit haben wir an die Gepflogenheiten unserer Alvorderen angeknüpft, an die Überlieferungen aus der Zeit, da der Buchdruck als Surrogat für die damals so hochentwickelte Schreibkunst in seinen Erzeugnissen auch die dort allmählich ausgereiften Schönheitsgesetze vernehmlich sprechen lassen mußte. Doch soll damit keineswegs behauptet werden, daß gerade die in archaisierenden Richtung sich bewegenden Bestrebungen einzelner Künstler und Offizinen die besten, die allein richtigen seien. Auch soll nicht geleugnet werden, daß Auswüchse selbst tollster Art auf diesem Gebiete zu verzeichnen seien. Aber selbst diese grotesken Seitensprünge hatten ein positives Ergebnis. Sie reizten den Widerspruch der bis dahin gleichgültigen großen Menge und weckten dadurch deren allzulange geschlummertes Interesse für ein leider sehr vernachlässigtes Kulturgebiet. Zu meinem Bedauern war es mir nicht möglich, Ihnen diese Errungenschaften im Buch- und Schriftwesen durch eine umfassende Ausstellung von Werken sinnfällig vor Augen zu führen.

Kein viel geringeres Interesse als diese Reformen künstlerischer Art heischen die in den letzten zehn Jahren namentlich in den Zeitungsdruckereien fast allerorten eingeführten Setzmaschinen. Sie, deren unendlich schwieriges Konstruktionsproblem zu lösen so viele begabte Erfinder vordem vergeblich angestrebt hatten, stehen uns heute sogar in vielfältiger Art, mehr oder weniger vollkommen, zu Gebote. Es sind durchwegs wunderbare Mechanismen, die alle das Staunen der Mitwelt in Anspruch nehmen dürfen, legen sie doch Zeugnis ab für die alles bezwingende menschliche Geisteskraft. Der Wert der Setzmaschinen liegt hauptsächlich in der höheren Arbeitsleistung, im Wegfall der sonst notwendigen sehr bedeutenden Schriftvorräte und in dem Umstande, daß bei ihrer Verwendung stets neue, nicht aus abgenützten Lettern gefügte Formen resultieren.

Auf unserem Kontinente sind es zunächst drei Maschinen, welche — derzeit wenigstens noch — am häufigsten im Gebrauche sind: Mergenthalers „Linotype“, Scudders „Monoline“ und Roger-Brights „Typograph“. Alle drei sind Zeilengießmaschinen. Es werden nämlich bei ihnen nicht wie beim Handsatze einzelne Buchstaben zusammengefügt, sondern deren Gegenformen, Matrizen, durch das Anschlagen von Tasten ausgelöst, einer Sammelvorrichtung zugeführt und dort aneinandergereiht. Diese Matrizen haben eine sehr verschiedene Gestalt. Bei der Monoline sind es achterlei Metallstäbe, die auf einer Schmalseite die „Augen“ für zwölf Buchstaben oder Zeichen tragen, während auf der anderen Schmalseite zwölf korrespondierende Einschnitte sich befinden, in welche Arretierleisten eingreifen können, um das richtige Buchstabenauge in die Reihe zu bringen. Bei der „Monoline“ und dem „Typograph“ ist für jeden Buchstaben ein besonderer

Matrizenkörper vorhanden. Muster aller dieser habe ich ja zur Ausstellung gebracht. Zwischen die Worte gelangen ebenfalls durch das Spielen einer Taste bei allen drei Maschinen Keilvorrichtungen unterschiedlicher Form, welche, sobald die Zeile gefüllt ist, automatisch angetrieben werden, wodurch die Zeile stets auf eine bestimmte Breite — wie dies ja unerlässlich ist — gleichmäßig und fest „ausgeschlossen“ werden. Wieder selbsttätig gießt nun die Maschine von der Matrizenreihe eine aus einem Stück bestehende Zeile ab, welche an den Seiten glatt und auf ein exaktes Maß behobelt und schließlich ausgestoßen wird. Das Zurückbefördern der Matrizen in ihre Behälter erfolgt beim „Typograph“ durch Umkippen des Drahtkorbes, wodurch die Matrizen, welche den sie führenden Draht überhaupt nie verlassen (das projizierte photographische Bild zeigt dies sehr gut), ihrer Schwere folgend in ihre Ruhelage zurückkehren. Erst nachdem der Setzer den Korb wieder nach vorne gebracht hat, kann er mit der nächsten Zeile beginnen. Nicht so bei der Linotype und der Monoline. Hier hat der Operator längst mit dem Satze der folgenden Zeile sich beschäftigt, vom Ablegen der Matrizen nicht gestört, das in verblüffender Weise durch die Maschine geschieht. Die Matrizen der Linotype sind mit einer für jede Sorte anders gearteten Zahnung versehen, mit welcher sie in die einer Leiste eingreifen, die sich über dem Matrizenmagazine (rechts oben auf dem Bilde) befindet. Ist die durch eine Spindel forttransportierte Matrize genau oberhalb ihrer Rinne angelangt, hört der Zahneingriff auf, und die Matrize fällt herab. Die Matrizen der Monoline dagegen besitzen verschieden lange Haken, mit denen sie auf Stäbe eines Transporteurs geschoben werden, die nach dem Hochgehen des letzteren vor die Behälter zu stehen kommen, worauf die Matrizen in diese gestoßen werden.

Nur eine dieser drei Gießmaschinen, die ich nun im Bilde einzeln vorführen und erläutern will, wird auch in Österreich erzeugt. Es ist die von der Oesterreichischen Waffenfabrik in Steyr in vorzüglicher Weise gebaute Monoline. Wie sehr die Setzmaschinen das altgewohnte Bild einer Setzerei verändert haben, zeigen drastisch die Bilder, welche ich Ihnen jetzt durch Projektion vorführe. Das erste führt uns in eine Buchdruckerei des 17. Jahrhunderts. Setzkasten und hölzerne Handpressen sind einträchtig in einem Raume vereinigt, und wir vermögen namentlich die primitive Art der damaligen Pressenarbeit recht gut zu erkennen. Die Aufnahme wurde nach einem alten Kupferstiche gemacht. Das zweite Bild zeigt die Lehrwerkstätte der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt, das dritte die ehemalige Handsatzerei der „Neuen Freien Presse“ in Wien, deren neue mit 26 Monolines ausgestattete Maschinen-setzerei im folgenden Bilde wiedergegeben wird, während die nächsten uns noch eine Typograph- und eine Linotype-Setzerei vorführen.

Die eben geschilderten Zeilengießmaschinen haben einen sehr in die Wagschale fallenden Nachteil. Sie liefern, wie erwähnt, Buchstabenkomplexe, nämlich Zeilen. Ein einziger falscher Buchstabe zwingt nun dazu, die ganze Zeile neusetzen zu müssen. Sind gar Worte zu entfernen oder einzuschalten, was manchmal über viele Zeilen sich erstreckende Wortverschiebungen, daher ein Umbrechen des Satzes notwendig macht, so muß unter Umständen die ganze Form in den Schmelzkessel wandern und eine neue gesetzt werden. Bei Zeitungen kommt dies ja gewiß nur äußerst selten vor. Aber anders liegt es bei Büchern. Da ist ein solcher Fall nicht nur sporadisch, denn manche Autoren betrachten den ersten Bürstenabzug als gerade noch benutzbares Substrat für das eigentliche Manuskript. Ich will nicht behaupten, daß diese Autoren den Buchdruckern die liebsten sind.

Der größte Nachteil verleiht dafür den neuesten Setzmaschinen, bei welchen man zum Einzelbuch-

staben zurückgekehrt ist, ein nicht zu unterschätzendes Übergewicht, wenn es sich um die Herstellung von Werksatz handelt. Von den beiden hier vornehmlich zu nennenden Maschinen, der „Monotype“ von Lanston und dem von zwei Ungarn Méray und Rozár genial konstruierten „Elektrotypograph“, seien mangels Zeit nur dem letzteren einige erklärende Sätze gewidmet, denn er ist wohl die interessanteste Erscheinung unter diesen Wunderwerken der Mechanik, und er eröffnet ganz gewaltige Perspektiven. Wie ich es durch diese trefflichen Aufnahmen illustrieren kann, besteht der Elektrotypograph — gleich der Monotype, bei welcher Druckluft die treibende Kraft liefert, während beim Elektrotypograph die mit bewundernswerter Präzision vor sich gehenden Vorrichtungen auf elektrischen Antrieb zurückzuführen sind — aus zwei ganz selbständigen Maschinen, dem Schreibapparate und der eigentlichen Buchstaben-Gieß- und Setzmaschine. Durch die Betätigung einer Tastatur wird auf einem schmalen Papierbande für jeden Buchstaben, bzw. für jedes Satzzeichen u. s. w. ein gewisses System von Löchern eingestanz, während gleichzeitig auf einem anderen Papierblatte (wie auf einer gewöhnlichen Schreibmaschine) das „Geschriebene“ (also in den Papierstreifen gestanzte) in gewöhnlichen Buchstaben lesbar erscheint. Dieser Manuskriptstreifen — wie er genannt wird, und der das Aussehen des vorgezeigten besitzt — kann nun entweder erst fertiggestellt werden oder auch unmittelbar in die Gieß- und Setzmaschine einlaufen. Dort trennt er einen Elektrizität leitenden Zylinder und Elektrizität leitende sogenannte Fühler, und zwar verhindert der Papierstreifen den Kontakt zwischen diesen Leitern. Ein solcher findet nur an den durchlochten Stellen statt, wodurch Stromkreise geschlossen werden. Je nach dem Lochsystem wird dadurch eine Anzahl von Elektromagneten in Funktion gesetzt, welche wieder die Tätigkeit von sinnreichen Mechanismen auslösen, denen die Aufgabe zufällt, in unheimlicher Aufeinanderfolge das Vorbringen eines Matrizenringes (ich zeige hier einen solchen vor) mit dem richtigen seiner sechs Augen vor den Gießmund, die Einstellung der Gießform auf die richtige Weite und schließlich das Zurückbringen des Matrizenringes nach erfolgtem Gusse in die Ruhelage zu bewirken. Der durch Wasserkühlung fast augenblicklich erstarrte Buchstabe wird sodann, korrekt auf genaue Dimensionen behobelt, ausgestoßen und gesetzt. So folgt ein Buchstabe dem andern, Zeile der Zeile. Die zwischen den Worten in jeweils verschiedener Dicke notwendigen Ausschließungen werden in derselben automatischen Weise von dem Apparate hergestellt.

Diese mit so außerordentlichem Scharfsinne erdachte Maschine wird vielleicht unseren Zeitungsbetrieb in absehbarer Zeit geradezu revolutionieren. Die beim Elektrotypographen angewendeten Lochsysteme sind nämlich mit denen des Baudotschen Schnelltelegraphen identisch, und bereits wurde experimentell mit Erfolg der Versuch durchgeführt, von einer Zentralstelle aus die Apparate in fernen Aufnahmestationen zur Niederschrift von Manuskriptstreifen an Stelle einfacher Depeschen zu betätigen, worauf es nur erübrigt, die Streifen von den Gieß- und Setzmaschinen in fertige Satzformen umwandeln zu lassen.

In aller Raschheit gestatte ich mir noch, die Abbildungen einiger modernen Rotationsmaschinen für Zeitungsdruck zu zeigen. Ich tue dies hauptsächlich aus dem Grunde, weil nach langer Pause seit kurzem auch in Österreich wieder der Bau solcher gigantischer Riesemaschinen betrieben wird, nämlich in der Maschinenfabrik von L. Kaisers Söhne in Mödling. Und diese heimischen Fabrikate stehen an Zweckmäßigkeit der Konstruktion und Güte des Materials hinter den ausländischen wahrlich nicht zurück. Das eine Bild stellt eine sogenannte Zwillingsmaschine dar, auf welcher zwei mächtige Papierrollen, von beiden Seiten in die Presse laufend,

gleichzeitig verdrückt werden. Die Stränge passieren zunächst Dampfheuchapparate, welche das Papier geschmeidiger und aufnahmefähiger für die Farbe machen, sodann zwei Paare von Formen- und Druckzylinder, worauf sie, beiderseitig bedruckt, zerschnitten, übereinandergeführt, gefalzt und im Rücken geklebt werden, so daß die fertige, zum Expedieren bereite Zeitung die Maschine verläßt. Die faktisch in Anspruch genommene Leistungsfähigkeit dieser

Presse beträgt pro Stunde 12.500 Exemplare einer 32seitigen Zeitung. Bei den neuesten „Vierroller“-Maschinen schnellst sie aber bis zu 25.000 Stück 32seitiger oder 50.000 Stück 16seitiger Zeitungen hinauf. Aber nicht nur für den Druck einfacher Tagesblätter existieren derartige Maschinen, sondern auch für die Herstellung komplizierter, vielfarbiger Druckarbeiten.

(Fortsetzung folgt.)

Neue Verfahren zur Ermittlung der größten Stabkräfte im statisch bestimmten Fachwerke.

Bekanntlich gibt es eine Reihe rechnerischer und graphischer Verfahren, mit deren Hilfe man die Stabkräfte bei gleichmäßig verteilter Belastung bestimmt. Lastenzüge hat man bisher meist durch eine gleichmäßig verteilte Belastung ersetzt*) und somit nur mehr oder weniger angenäherte Werte erhalten. Im folgenden wurde nun der Versuch unternommen, eine beliebige Belastung in ihrer Wirkung auf einen Stab durch zwei Einzellasten (häufig nur eine!) zu ersetzen und auf diesem Wege auch bei Lastenzügen genaue Ergebnisse in einfacher Weise zu suchen.

Zwei Sätze — a priori erkennbar und mit der mittelbaren Lastübertragung zusammenhängend — bilden den Ausgangspunkt der Überlegung:

1. Wenn man an einem einfachen Gitterträger innerhalb einer Masche die Belastung so verändert, daß die beiderseitigen Knotengewichte erhalten bleiben, so ändert sich an der Wirkung auf den Träger nichts.

Will man lediglich die Wirkung innerhalb einer Masche bestimmen, und führt man durch diese Masche einen Schnitt, so kann man sich sowohl den linken als auch den rechten Trägerteil als eine feste Scheibe vorstellen, die sich in bezug auf die geschnittene Masche wie eine einzige Masche verhalten wird. Man kann also die drei fraglichen Stabkräfte so bestimmen, als würden sie einem Träger von drei Maschen mit zwei Knotengewichten angehören. In diesem Sinne gilt auch die Umkehrung des ersten Satzes.

2. Wenn man die Belastung des Trägers so verändert, daß die beiden Knotengewichte einer geschnittenen Masche erhalten bleiben, ändern sich die Stabkräfte der geschnittenen Masche nicht.

Aus diesem Satze erkennt man, daß es zwei benachbarte Knotengewichte geben muß (K_1 und K_2 in Abb. 1), welche in der zwischenliegenden Masche dieselben Stabspannungen verursachen wie die gegebene Belastung. Wie bestimmt man diese Ersatzlasten? Man denke sich die gegebene Belastung mittelbar durch drei sekundäre Längsträger übertragen, von denen der erste von der linken Stütze bis zum linken Knoten, der zweite über die Masche, der dritte vom rechten Knoten bis zur rechten Stütze reicht. Ihre Auflagerdrücke wären: $\alpha_1, \beta_1, \alpha_2, \beta_2, \alpha_3, \beta_3$; die Knotengewichte erhalten wir als Summen der in den Knoten wirkenden Auflagerdrücke der gedachten sekundären Träger, während α_1 und β_3 direkt von den Stützen aufgenommen werden und keine Wirkung auf die drei geschnittenen Stäbe äußern können:

$$K_1 = \alpha_2 + \beta_1; \quad K_2 = \alpha_3 + \beta_2.$$

Bei dieser Lastveränderung (Konzentrierung in Stützen und Knoten) sind die Bedingungen der eingangs angeführten beiden Sätze erfüllt, darum bleiben die fraglichen Stabspannungen ungeändert, und die Kräfte K_1 und K_2 sind die gesuchten Ersatzkräfte.

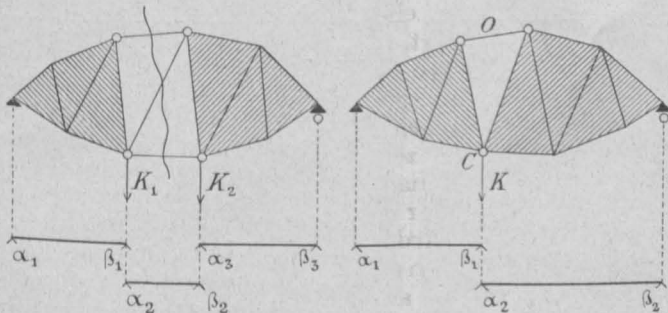


Abb. 1.

Abb. 2.

*) v. Lember: „Die neue Brückenverordnung und ihre technische Begründung“.

Dies (Abb. 1) gilt für jeden der drei geschnittenen Stäbe, für den Stab des unbelasteten Gurtes und den Füllungsstab gilt aber noch eine weitere Vereinfachung. Einem Stabe O (Abb. 2) des unbelasteten Gurtes liege der Knoten C gegenüber. Denkt man sich den Träger durch zwei Scheiben ersetzt, die im Knoten C gelenkartig und durch den Stab O ebenfalls gelenkartig verbunden sind, so erkennt man leicht, daß man die Belastung durch ein einziges Knotengewicht in C ersetzen kann, das ganz ähnlich wie die früheren entsteht. Man denkt sich zwei sekundäre Längsträger, den einen links, den anderen rechts vom Knoten C . Ihre Auflagerdrücke in C summiert ergeben die gesuchte Ersatzkraft: $K = \beta_1 + \alpha_2$.

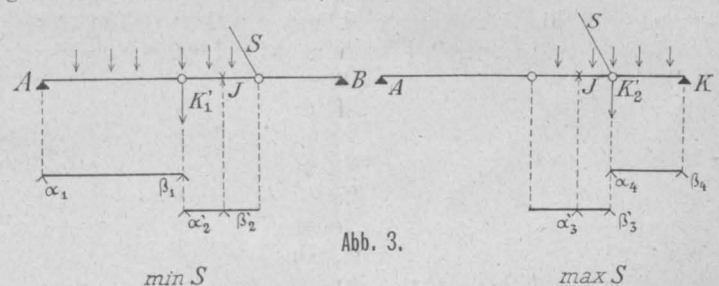


Abb. 3.

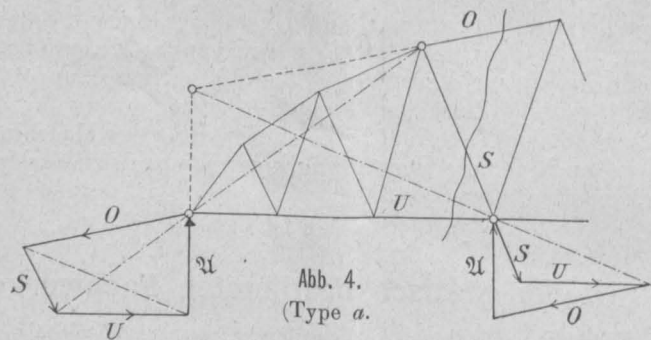
Abb. 3 gilt für einen rechtsfallenden Füllungsstab. Hier ist zu beachten, daß bei größter Druckspannung im Füllungsstabe der Trägerteil rechts von der Masche dieses Stabes unbelastet sein wird. Denkt man sich in diesem Falle die Belastung innerhalb der Masche durch einen sekundären Längsträger übertragen, der im linken Knoten und im Lastscheidepunkte (J) unterstützt ist, so erkennt man, daß $K_1' = \alpha_2' + \beta_1$ die gegebene Belastung in ihrer Wirkung auf den Füllungsstab ersetzt, da β_2' als im Wirkungsnullpunkte angreifend ohne Einfluß auf diesen Stab bleibt, während α_1 direkt von der Stütze aufgenommen wird. Für die größte Zugspannung gilt ganz ähnliches; es ist dann die Ersatzkraft $K_2' = \beta_3' + \alpha_4$.

Nun sei noch gezeigt, wie man zu den von den Ersatzkräften hervorgerufenen Stützendrücken gelangen kann, ohne daß man die Ersatzkräfte vorher kennt. Man ersieht leicht, daß man von dem Stützendruck der wirklichen Belastung einfach jenen Auflagerdruck des gedachten Sekundärträgers abzuziehen hat, der, wie früher erwähnt, von der Stütze direkt aufgenommen wird. Es gilt also (Abb. 1): $A = A - \alpha_1$, $B = B - \beta_3$, wobei A und B die Stützendrücke der Ersatzkräfte, A und B die der wirklichen Belastung sind, während α_1 und β_3 die gleiche Bedeutung wie früher haben. Diese direkte Bestimmung der Ersatzstützendrücke wird häufig von Vorteil sein.

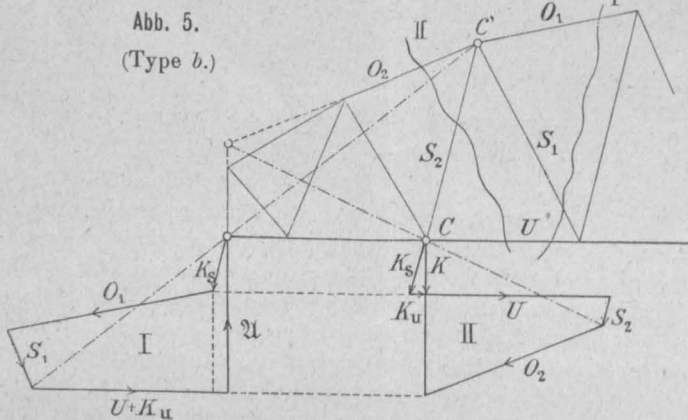
Die Ersatzkräfte und ihre Stützendrücke sind, wie nachher an der Hand von Beispielen gezeigt werden soll, sowohl für gleichförmig verteilte Last als auch für Züge zeichnerisch leicht zu ermitteln, und man hat dann, um die gewünschten Stabkräfte zu erhalten, nichts weiter zu tun, als das bekannte Culmannsche Verfahren — bezw. ein diesem ähnliches — anzuwenden, wie es gleich hier angegeben sein möge.

Wenn wir durch eine Masche eines einfachen Dreieckssystems einen Schnitt geführt haben und einerseits dieses Schnittes nur eine Stützkraft angreift, dann führt das Culmannsche Verfahren (Abb. 4) sehr rasch zur Ermittlung der drei fraglichen Stabkräfte.

Es greifen hier an der links vom Schnitt gelegenen Scheibe vier Kräfte an, die zwei Gurtkräfte, die Strebenkraft und die Stützkraft, welche bekannt ist. Setzt man zwei dieser Kräfte zusammen, so ist ihre Mittelkraft gleich und entgegengesetzt jener der beiden übrigen Kräfte; darauf beruht bekanntlich die Konstruktion (Type a).



In Abb. 5 ist der Fall nicht mehr so einfach, denn es wirkt hier an der Scheibe links vom Schnitt außer den früheren vier Kräften noch ein (bekanntes) Knotengewicht. Bei Schnitt II (Abb. 5) kann man ähnlich wie früher vorgehen, von den fünf Kräften, die auf die linke Scheibe wirken, greifen drei in einem Punkte (C) an: das Knotengewicht, die Strebenkraft und die untere Gurtkraft; ihre Mittelkraft muß gleich und entgegengesetzt sein jener der beiden übrigen Kräfte (O_2 und \mathfrak{A}). Kommt jedoch Schnitt I in Frage, so kann man das Knotengewicht in zwei Seitenkräfte ($K_s //$ zu S_2 und $K_u //$ zu U) zerlegen; es greifen dann im oberen Gurtknoten (C') die drei Kräfte an: K_s , S_1 und O_1 ; ihre Resultierende muß gleich und entgegengesetzt sein jener aus $U + K_u$ und \mathfrak{A} , die sich in der linken Stütze schneiden.



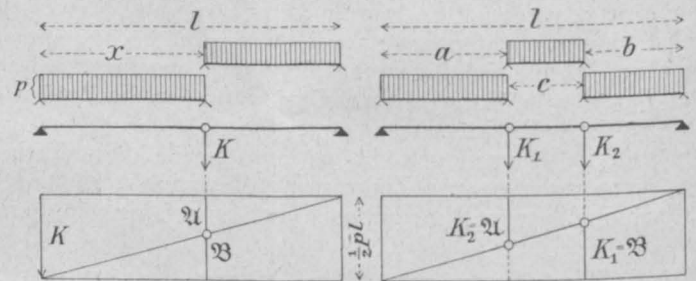
Die Zerlegung von K entfällt, wenn S_2 wie zumeist ein Ständer ist. Der Kräfteplan ist in allen Fällen leicht zu zeichnen (Type b).

Die Anwendung des Obigen sei an der Hand einiger Beispiele erläutert; zunächst bei gleichförmig verteilter Belastung.

Die Ersatzkräfte und Ersatzstützendrücke erhält man zeichnerisch mit Hilfe eines Rechteckes von der Länge l und der Höhe $\frac{1}{2} \rho l$, wie es aus Abb. 6 bis 8 ersichtlich ist; die Stabkräfte findet man im ersten und dritten Falle mit Type a , im zweiten Falle mit Type b .

Im Beispiel (Abb. 9) wurde das erwähnte Rechteck gezeichnet und in ihm die rechts fallende Diagonale gezogen. Diese schneidet auf der Ordinate jedes unteren Knotens den Ersatzstützdruck (B) für den dem Knoten gegenüberliegenden Gurtstab ab. Man findet nach Type *a* die oberen Gurtkräfte und, wenn man den Kräfteplan für jede Masche mit Hilfe der Querkraft ergänzt, auch die anderen Stabkräfte. Die Querkraftlinie für unmittelbare Belastung wurde um eine halbe Masche nach links verschoben, so daß die Querkraft einer Masche bei mittelbarer Belastung in der Ordinate des linken Knotens erscheint; so ist \overline{mn} die Querkraft der zweiten Masche von rechts her gezählt. Die so gefundenen Strebenkräfte gelten für volle Belastung, die Grenzwerte der Strebenkräfte entstehen aber bei der Belastung, die der Abb. 8 entspricht. In Abb. 9 (unten) wurden, wegen der Deutlichkeit, nur für eine Strebe die Grenzwerte der Spannung bestimmt. Herr Professor Neumann (Brünn) hat in Heft 25, Jg. 1905 der „Öst. Wochenschrift f. d. öffentl. Baudienst“ gezeigt, wie man bei den Streben systematisch vorgehen kann, worauf hiemit verwiesen wird.

Hat man es nicht mit gleichförmiger Belastung, sondern mit einem Normalzuge zu tun, so ist für jeden einzelnen Stab die ungünstigste Stellung des Zuges meist eine verschiedene. Hat man



$$K = \frac{1}{2} p x + \frac{1}{2} p (l-x) = \frac{1}{2} p l;$$

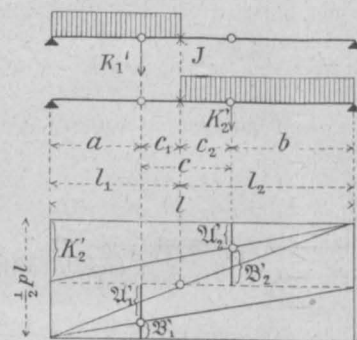
$$\mathfrak{A} = \frac{1}{2} p (l - x); \quad \mathfrak{B} = \frac{1}{2} p x.$$

$$K_1 = \frac{1}{2} p (a + c);$$

$$K_2 = \frac{1}{2} p (b + c);$$

$$\mathfrak{N} = \frac{1}{2} p (l - a) = K_2;$$

$$\mathfrak{B} = -\frac{1}{2} p(l-b) = K_1.$$

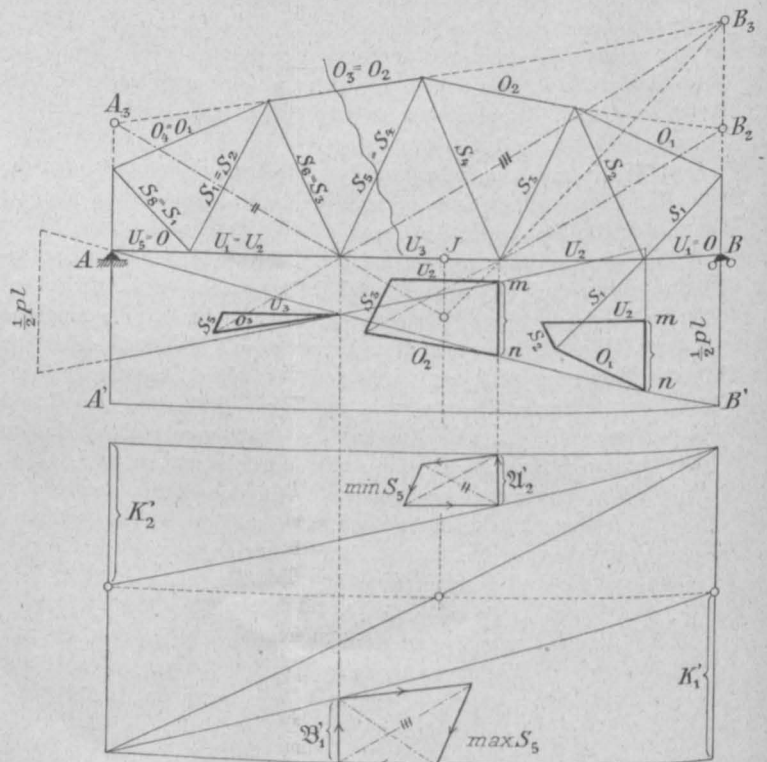


$$K_1' = -\frac{1}{2} p (a - c_1) = -\frac{1}{2} p l_1;$$

$$K_2' = \frac{1}{2} p (b - c_2) = \frac{1}{2} p l_2;$$

$$M_1' = \frac{b+c}{l} K_1'; \quad B_1' = \frac{a}{l} K_1';$$

$$\mathfrak{A}_2' = \frac{b}{l} K_2'; \quad \mathfrak{B}_2' = \frac{a+c}{l} K_2'.$$



diese Stellung nach dem zeichnerischen Verfahren von Weyrauch*) bestimmt, so kann man mit Vorteil die wirkungsgleichwerten Knotenkräfte einführen. Das Beispiel (Abb. 10) zeigt einen Halbparabelträger mit Ständerfachwerk, dessen Gurtkräfte zu bestimmen wären. Die ungünstigste Stellung des Zuges für den Obergurtstab O ist jene, bei welcher im Querschnitte des gegenüberliegenden Knotens (C) das größte Moment auftritt. Weyrauch bestimmt diese Stellung mit Hilfe des Belastungsrechteckes, wie es in der Abbildung gezeichnet ist. Befinden sich die Lasten P_1 bis P_n auf dem Träger, so entsteht

*) J. Weyrauch: „Die Maximalmomente einfacher Träger bei festen und mobilen Lastsystemen“. „Zeitschrift des Arch.- u. Ing.-Vereines“ zu Hannover 1875.

im Knotenquerschnitt (C) das größte Moment, wenn die Last P_m im Querschnitt steht. Dann muß nach Weyrauch die rechts fallende Diagonale des Belastungsrechteckes den Querschnitt in jenem Laststreifen treffen, welcher der Last P_m entspricht. Die Bestimmung der Stützdrücke von Lastenzügen kann auf verschiedene Arten vorgenommen werden, am raschesten, wenn man die Mittelkraft der auf dem Träger befindlichen Lasten der Lage und Größe nach kennt. Im Belastungs-

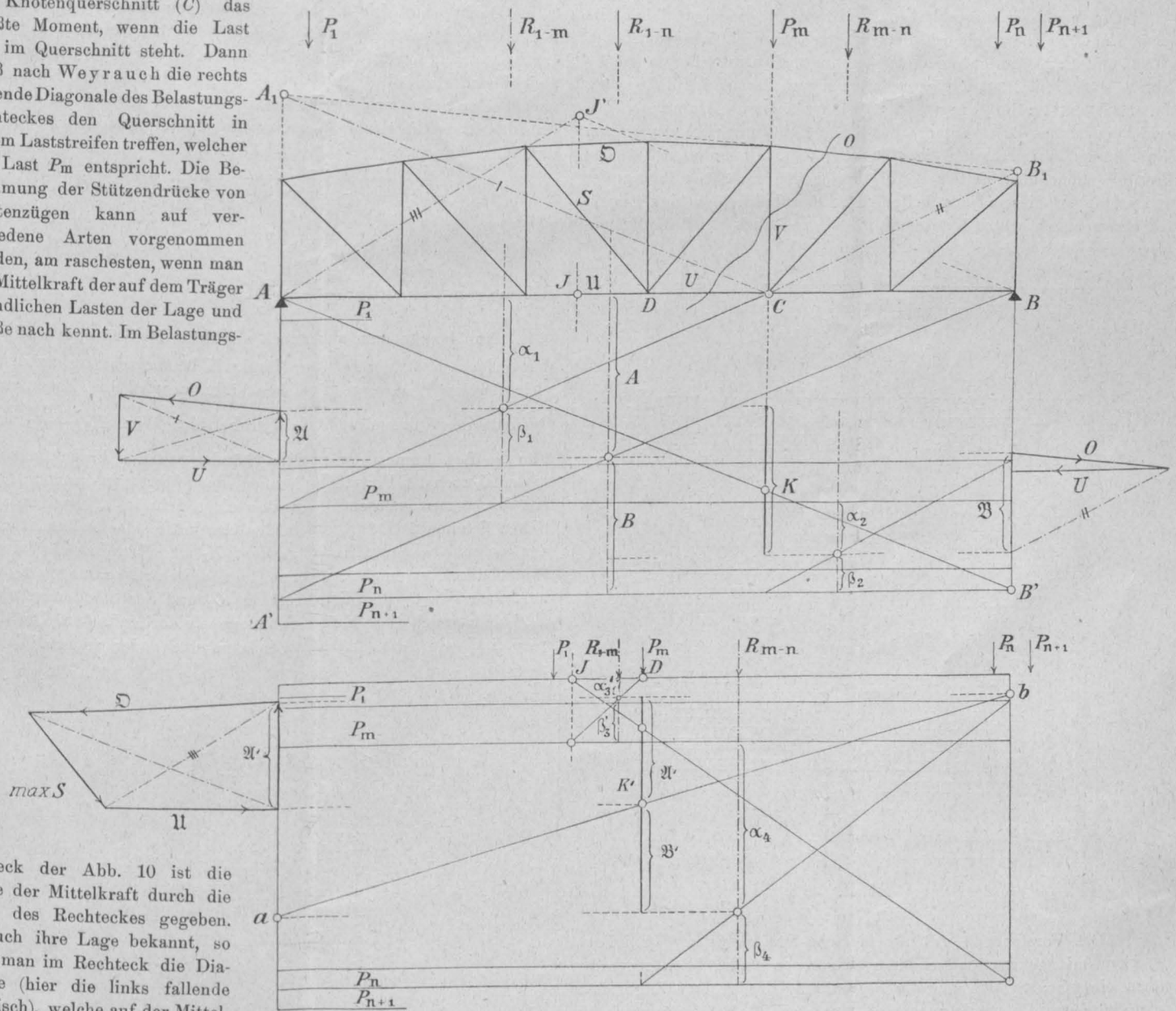


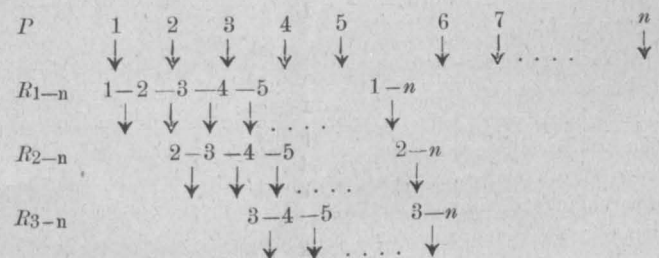
Abb. 10.

rechteck der Abb. 10 ist die Größe der Mittelkraft durch die Höhe des Rechteckes gegeben. Ist auch ihre Lage bekannt, so zieht man im Rechteck die Diagonale (hier die links fallende praktisch), welche auf der Mittelkraft $R_{(1-n)}$ die beiden Stützdrücke der wirklichen Belastung A und B abschneidet. Hat man auch die Lage der Mittelkraft $R_{(1-m)}$ (aus den Kräften P_1 bis P_m) eingetragen, so findet man auf ganz analoge Weise α_1 und β_1 , die Auflagerdrücke des links vom Knoten (C) gedachten Sekundärträgers. Für den Teil rechts vom Knoten (C) findet man mit Hilfe von $R_{(m-n)}$ α_2 und β_2 ganz ähnlich. Die Ersatzstützdrücke ergeben sich dann als Differenzen:

$$\mathfrak{A} = A - \alpha_1 ; \quad \mathfrak{B} = B - \beta_2.$$

Die Stabkraft des unbelasteten Gurtes (o) ergibt sich nach Type a. Denken wir uns durch den Ständer einen Schnitt gelegt, so erhalten wir die untere Gurtkraft (U) des Nachbarfeldes als Horizontalkomponente der gefundenen Obergurtkraft o (diese in Horizontal- und Vertikalkomponente zerlegt); die beiden Gurtkräfte erreichen mithin gleichzeitig ihr max. und ihre Einflußlinien haben die gleiche Form. Hätten wir kein Ständerfachwerk, sondern schiefe Verstrebung, so wäre die Einflußlinie eines unteren Gurtstabes kein Dreieck, sondern ein Trapezoid. Weyrauch hat auch hierfür ein zeichnerisches Verfahren zur Bestimmung der ungünstigsten Zugstellung angegeben. Hat man dieses benützt, so kann man die wirkungsgleichwertigen Knotenkräfte (es sind deren zwei), ihre Stützdrücke und schließlich die Untergurtkraft (mit Type b!) ganz ähnlich finden.

In der Praxis hat man es in der Regel mit einem vorgeschriebenen Normalzuge zu tun, man kann sich daher ein für allemal das Schema dieses Zuges in folgender Art ergänzen:



Dies ist eigentlich nichts anderes als eine zeichnerische Abart des Zimmermannschen Momentenschemas und sehr geeignet, um die Stützkräfte und damit auch die Stabkräfte rasch und einfach zu bestimmen.

Man könnte natürlich auch durch ein Seileck oder mit der Stützdrucklinie nach Winkler*) unschwerig, aber doch umständlicher zum Ziele gelangen. An Abb. 10 wurde auch eine zeichnerische Bestimmung der größten Strebenkraft (S) angeschlossen. Ähnlich dem Weyrauchschen Verfahren für Gurte bestimmt man auch für die Strebe die ungünstigste Laststellung, die Ersatzkraft $K = \alpha_4 + \beta_3'$ findet man mit obigem Schema, ihre Stützenreaktionen werden in der Ordinate des Knotens D von der Linie a b abgeschnitten; endlich erhält man S max. mit Type a.

*) Winkler; Äußere Kräfte der Balkenträger.

Der Verfasser dieses hat ein Reißbrett mit einem Schieber versehen, auf welchem obiges Belastungsschema im Längenmaßstab 1:100 und 1:200 aufgetragen wurde. Oberhalb des Schiebers (siehe Abb. 11) wird ein Blatt Papier aufgezogen und darauf das Trägernetz im Maßstab 1:100, bzw. 1:200 gezeichnet. Unterhalb des Schiebers ist das Brett entsprechend dem Belastungszuge der letzten Verordnung in horizontale Streifen eingeteilt. Über diesen Teil des Brettes spannt man mittels seitlicher Spangen ein Stück Pauspapier und erhält auf diesem jede beliebige Stabkraft durch wenige Linien. An einem angebrachten Kräftemaßstab können auch gleich die Zahlenwerte abgelesen werden.

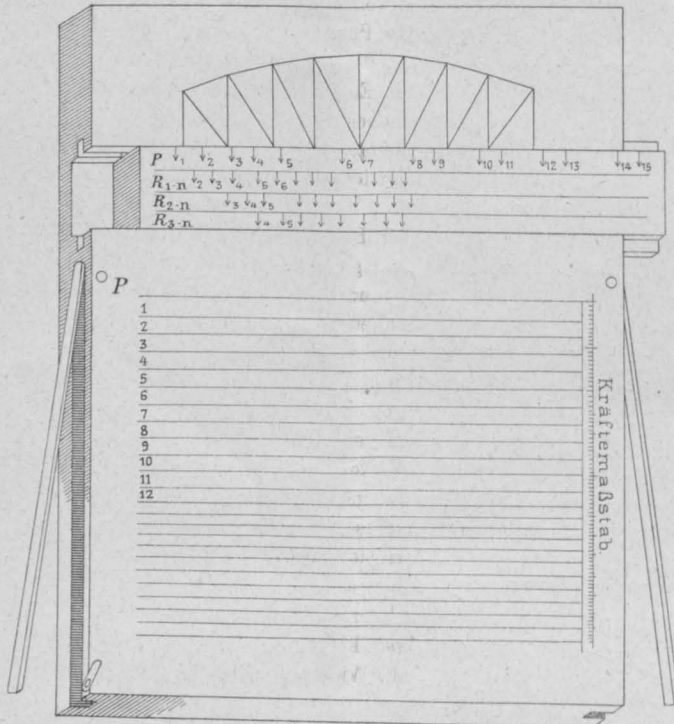


Abb. 11.

Das Vorstehende gilt für einfache Dreieckssysteme. Bei Fachwerken mit gekreuzten schlaffen Diagonalen ändert sich gegenüber dem einfachen System nur die Bestimmung der größten Zugkraft in den Ständern, die man kennen muß, wenn man die Ständerquerschnitte nach jenen Formeln bestimmen will, die auf Grund der Wöhler'schen Versuche aufgestellt worden sind (Ing.-Handbuch, Publikation von Weyrauch).

Nach Müller-Breslau ergibt sich der ungünstigste Belastungsfall durch folgendes Kalkül: Man denkt sich zunächst den ganzen Träger gleichförmig belastet, dann sind in der linken Trägerhälfte (siehe Abb. 12) die rechtsfallenden Diagonalen gespannt, und die Ständer werden als linksfallende Stäbe gedrückt. Nimmt man, von der rechten Stütze anfangend, immer mehr von der Belastung weg, so wird die Spannung der Diagonalen (z. B. S_2) abnehmen, sich also im negativen Sinne ändern. Die Ständerkraft (z. B. V_2) wird sich im positiven Sinne ändern, das heißt die Druckspannung wird sich vermindern und schließlich in eine Zugspannung übergehen. Dies gilt solange, bis wir jenen Belastungsfall erreicht haben, wo die Diagonale S_2 spannungslos wird. In diesem Augenblicke hört der Ständer V_2 auf, ein linksfallender Stab zu sein, und seine Spannung hängt jetzt nur mehr von der oberen Gurtkraft ab. Würden wir von der Belastung noch mehr wegnehmen, so würde die Spannung im Ständer nicht mehr steigen, sondern fallen, da ja dann auch die Gurtspannung abnehmen würde. Das max. der Ständerkraft V_2 tritt also dann auf, wenn das Feld rechts vom Ständer spannungslose Diagonalen hat. Wie müssen sich nun zwei in den Knoten einer Masche angreifenden Kräfte verhalten, damit die Diagonalen der Masche spannungslos sind? Ihre Resultierende muß durch den Nullpunkt der Diagonalen gehen, die beiden Knotengewichte müssen sich also umgekehrt verhalten wie die Abstände der zugehörigen Knoten vom Wirkungsnullpunkt.

Denkt man sich die beiden Knotengewichte von O an allmählich wachsend, und zwar so, daß beständig das verlangte Verhältnis erhalten bleibt, so wird eine den beiden Knotengewichten entsprechende gleichförmige zufällige Belastung sich von den beiden Knoten aus nach beiden Seiten ausbreiten, bis sie auf einer Seite bis an die Stütze (in Abb. 12 links) reichend den vorhin erörterten ungünstigsten Fall darstellt; dann ist

$$K_1 = \overline{AC} \cdot \frac{p}{2} + \overline{CD} \cdot \frac{p}{2} = \frac{p}{2} \cdot \overline{AD}.$$

Dieser Wert ist mit der Linie $\frac{px}{2}$ (Gerade) zu bestimmen; K_2 ergibt sich aus der Proportion: $\frac{K_1}{K_2} = \frac{a_2}{a_1}$.

Nun könnte man auch noch mit Hilfe der Stützendrucklinie für den gedachten Träger \overline{DB} den Punkt X bestimmen, bis zu dem die gleichförmige Belastung zu reichen hätte; er wird dort liegen, wo die Ordinate der Stützendrucklinie (Parabel) den Wert $K_2 - \frac{cp}{2}$ besitzt.

Für die Bestimmung der größten Ständerspannung braucht man aber weder K_2 noch den Punkt X zu kennen, denn führt man durch die Masche mit den spannungslosen Diagonalen einen Schnitt, so greifen an der linken Scheibe 4 Kräfte, die beiden Gurtkräfte, der Stützendruck und das bereits bekannte Knotengewicht K_1 an. Man braucht also den Stützendruck gar nicht zu kennen, um die Gurtspannungen O_3 und U zu finden; da O_3 die Mittelkraft aus O_2 und der Ständerkraft ist, so sind damit auch diese Kräfte zeichnerisch sofort gefunden. Der Kräfteplan ist, wie Abb. 12 zeigt, in der einen oder andern Weise zu zeichnen.

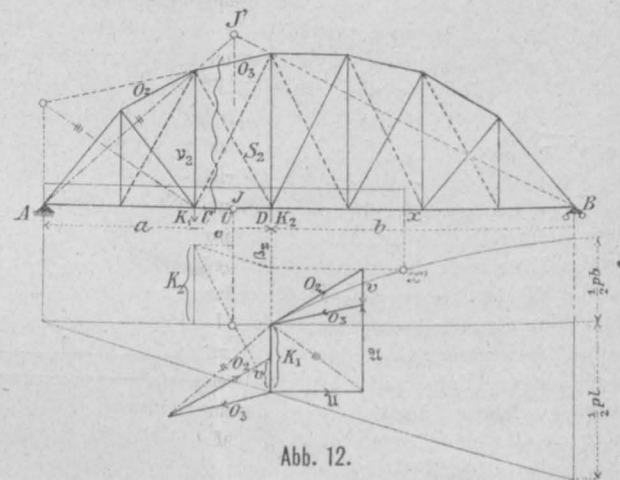


Abb. 12.

Dasselbe gilt für Lastenzüge; man bestimmt max. K_1 .

Nur kurz sei erwähnt, daß man auch das Haxseler'sche Fachwerk — in neuester Zeit auch für Tragwände verwendet*) — mit wirkungsgleichwerten Knotenkräften behandeln kann.

Wir haben uns hier vorzüglich mit zeichnerischen Bestimmungen befaßt, doch läßt sich auch der rechnerische Weg mit Hilfe der Knotenkräfte vereinfachen, wie zum Schlusse noch angedeutet sei. Den Stützendruck eines frei aufliegenden Trägers erhält man bekanntlich, wenn man das Stützenmoment (Moment der Belastung auf die andere Stütze bez.) durch die Trägerlänge dividiert, also $A = \frac{St}{l}$. Die Stützenmomente sind offenbar nur von dem Belastungszuge abhängig, und man kann Tabellen für dieselben anfertigen, in denen für die Entfernung x der ersten Last von einer Stütze das Stützenmoment Stx angegeben ist.

Man kann also sowohl für den ganzen Träger als auch für die gedachten sekundären Längsträger die Auflagerdrücke aus den entsprechenden Stützenmomenten erhalten.

Ist der einem Obergurtstab O_n gegenüberliegende Knoten C_n , so ist der Stützendruck der in dem Knoten C_n anzubringenden Ersatzkraft nach dem früheren:

*) Brücke bei Brandenburg.

$$\alpha = A - \alpha_1 = \frac{St}{l} - \frac{st}{(A C_n)},$$

wobei St das Stützenmoment des ganzen Trägers, st das des links vom Knoten C_n gedachten Sekundärträgers, l die Stützweite des wirklichen, $(A C_n)$ die des gedachten Trägers bedeutet. Kennt man außerdem die Stabkraft σ_n des Obergurtstabes, die durch den Stützendruck 1 entstehen würde, so ist die Stabkraft, die wir suchen, offenbar:

$$\sigma_n = \left(\frac{St}{l} - \frac{st}{(A C_n)} \right) \sigma_n = \frac{M}{l} \sigma_n - \frac{st}{(A C_n)} \sigma_n.$$

Die Summanden können mit dem Rechenschieber oder logarithmisch schnell bestimmt werden. Auch die Streben könnte man ganz ähnlich rechnen.

Br ü n n, im Oktober 1905.

Kand. ing. Alois Bock.

Die neuen Hafenbauten in Triest.

(Fortsetzung zu Nr. 4.)

Diskussion, abgehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 30. November 1905.

Techn. Rat Nándor Nádory: Ich werde, dem Wunsche des Herrn Vorsitzenden folgend, mich der größten Kürze befleißigen. Über meinen Vortrag werde ich nichts erwähnen, da ich ihn als bekannt voraussetze. Ich möchte aber alles, was bis jetzt über diese Angelegenheit gesprochen worden ist, kurz resumieren, weil ich es für notwendig erachte, auf die Entgegnung des Herrn Ober-Baurat Michl einige Bemerkungen zu machen, was mir am 11. November 1905 wegen Mangels an Zeit nicht mehr möglich war.

Wie bekannt, habe ich am 29. April 1905 einen Vortrag gehalten, in welchem ich meine Bedenken und Befürchtungen betreffs der neuen Ausgestaltung des Triester Hafens erörterte. Dieser Vortrag erregte so hohes Interesse, daß der Verein beschloß, einen Diskussionsabend anzuberaumen, um diese Frage einer gründlichen, fachmännischen Besprechung und Beurteilung zu unterziehen, und nachdem dieser eine Diskussionsabend nicht ausreichte, um alle Momente, welche angeregt wurden, genügend zu erörtern, ja sogar das Interesse für die Hafenbau-Angelegenheit noch mehr steigerte, hat der Verein es für notwendig erklärt, diese Frage in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure noch weiter zu verhandeln.

Aufrichtig gestanden, es war mir unfasslich, wie es geschehen konnte, daß die neue Diga und die Moli V, VI und VII so projektiert wurden, wie dies aus der Planskizze in Nr. 46, Jahrgang 1904 unserer Vereins-Zeitschrift ersichtlich ist, und noch viel weniger konnte ich es begreifen, wie man nach nahezu 40jährigen sehr traurigen und sehr kostspieligen Erfahrungen das alte Bausystem der Schlammkompriemierung mit nur ungenügenden Verbesserungen beibehalten konnte. Ich mußte daher voraussetzen, daß sehr gewichtige, jedoch mir unbekannte Gründe vorhanden sein müssen, durch welche das Projekt und die Bauausführung gerechtfertigt sind. Ich glaubte daher, nur mit großer Vorsicht und Reserve es wagen zu dürfen, mit meiner abfälligen Kritik vor die Öffentlichkeit zu treten und meine Erörterungen dem maßgebenden Urteile unseres Vereines zu unterbreiten. Nun gereicht es mir aber zur Genugtuung, daß diese große Vorsicht ganz überflüssig war.

Allerdings ist mir nachträglich ein Umstand ganz unerwartet zu Hilfe gekommen, von dem ich keine Ahnung hatte, noch haben konnte. Ich meine die mittlerweile eingetretenen bedeutenden Setzungen und Verschiebungen an den im Bau begriffenen Objekten, durch welche meine Befürchtungen über die Bauausführung vollkommen gerechtfertigt und bewiesen erscheinen; was ich auch bei Gelegenheit der ersten Diskussion am 11. November nachzuweisen die Ehre hatte.

In derselben Sitzung versuchte Herr Ober-Baurat Michl, mit großem Apparat meine Erörterungen zu widerlegen und die Richtigkeit des Projektes sowie die Zweckmäßigkeit der Bauausführung zu demonstrieren. Ja noch mehr, daß eine tadellosere Bauausführung überhaupt undenkbar ist. Dieser Beweis ist ihm aber so sehr nicht gelungen, daß ich sofort erklären konnte: Es wäre mir ein Leichtes, alle Behauptungen des Herrn Ober-Baurates, ohne alle Vorbereitung, ohne neue Argumente suchen zu brauchen, allsogleich widerlegen zu können.

Herr Michl ist uns nämlich in allen wichtigen Fragen die Antwort ganz einfach schuldig geblieben. Wir wissen heute noch nicht, für welchen Zweck die neue Diga erbaut werden soll, da ich — und ich glaube mit Erfolg — nachgewiesen habe, daß dieselbe nichts dazu beitragen kann, um in den Bassins ruhiges Wasser zu gestalten, was doch als Hauptzweck der Diga anerkannt werden muß; und weiters, wie man die Bassins, besonders gegen Libeccio, zu schützen gedenkt. Es scheint, daß man durch Erbauung der Diga nur den

Zweck verfolgt, in der Bucht von Muggia relativ ruhiges Wasser zu gestalten, damit viele Schiffe Platz finden und daselbst nicht gefährdet erscheinen.

Ebenso ist aus dieser Entgegnung nicht ersichtlich, wenn die Distanz von 400 m zwischen Riva und Diga für die heutigen Schiffskolosse zu gering erscheint, wie groß diese noch sein kann, ohne fürchten zu müssen, den wichtigsten Zweck, des ruhigen Wassers nämlich, wieder zu gefährden.

Ohne Präzisierung dieser Hauptbedingungen aber erscheint die ganze Gegenkritik hinfällig und gehaltlos.

Für die schiefe Lage der Moli hat die Entgegnung nur die schon früher angeführten unbedeutenden Vorteile wiederholt, ohne dieselben durch neue Argumente zu bekräftigen oder meine erhobenen Einwendungen gegen die schiefe Lage zu widerlegen.

Ganz und gar mißlungen erscheint mir die Verteidigung des angewendeten Bauausführungssystems.

Es wird mit keinem Worte der bereits eingetretenen schweren und in höchsten Maße Besorgnis erregenden Setzungen und Verschiebungen gedacht, als ob diese für Triest so sehr natürliche und unschädliche oder aber unvermeidliche Ereignisse wären, daß es gar nicht der Mühe lohnt, dieselben einer Erklärung oder Kritik zu unterziehen. Daß dieses Schweigen geradezu als Einbekenntnis der Richtigkeit meiner vorausgeschickten Befürchtungen angenommen werden kann, durchaus aber nicht als Widerlegung derselben, bedarf wohl keines neuerlichen Beweises.

Ich konnte bei Gelegenheit der am 11. November 1905 gehaltenen Diskussion wegen der Kürze der Zeit nicht alle Punkte der Entgegnung widerlegen und möchte somit mit Erlaubnis der verehrten Fachgruppe noch einige kurze Bemerkungen machen.

Bezüglich der Dockfrage sagte ich: Man hätte vor allem die Dockfrage — als die viel schwierigere — lösen müssen und dieser das Hafenprojekt anpassen, da eine ungünstige Baustelle die Baukosten um Millionen erhöhen kann, während ein Molo wo immer erbaut werden kann.

In der Entgegnung heißt es: Man müsse das Kleinere dem Größeren unterordnen.

Die Zweckmäßigkeit, ja selbst die Möglichkeit der Ausführung des Docks wäre somit Nebensache im Vergleiche zu den Herstellungen der großen Plateauanschlüßungen und der Erbauung der Moli.

Der Nachweis, daß in den Bassins auch ohne eine Diga dennoch ruhiges Wasser zu hoffen ist, muß als mißlungen betrachtet werden. Denn einerseits ist die Bora als so gefährlich bezeichnet, daß es unumgänglich notwendig erscheint, die Moli selbst in die Borarichtung zu stellen, um einige Schiffe ebenfalls in der Borarichtung vertäuen zu können, andererseits genügen für die an der Riva und den Molo-köpfen vertäuten Schiffe die Hangars, ja selbst die umliegenden Berge als Schutz gegen die Bora.

Diese Widersprüche resultieren aus dem Umstande, daß in der Entgegnung kein Unterschied gemacht ist zwischen ruhigem Wasser, wie es für die Verladeoperationen in den Bassins gefordert wird, und zwischen ruhigem Wasser, welches für einen Vorhafen genügt, damit die Schiffe daselbst nicht gefährdet werden.

Die Prüfungskommission im Jahre 1865 stellte 400 m fest als Distanz, innerhalb welcher die Wellenbewegung selbst bei heftiger Bora das Aus- und Einladen der Schiffe noch nicht behindert. Laut den obigen Anlagen ist selbst die Entfernung von 2000 m — also fünfmal soviel als früher — noch immer viel zu gering, als daß an dem Wellenbrecher hohe Wellen entstehen könnten.

Zur Bekräftigung, daß jene Wellen, welche durch die Öffnungen im Wellenbrecher selbst nicht entweichen können und deshalb von der Diga in die Bassins zurückgeworfen werden, das Wasser in den Bassins selbst nicht beunruhigen können, wird angeführt, daß die Bora selbst es ist, welche die zurücklaufenden Wellen vernichtet! Aus dieser Erklärung folgt, daß, je heftiger die Bora bläst, desto kräftiger die Gegenwirkung auf die zurückprallenden Wellen ist, das heißt desto ruhiger ist das Wasser in den Bassins selbst, ungefähr als wenn die Diga die Wellen erzeugen und diese gegen die Bassins, also gegen die Bora, leiten würde, wo sie dann von der Bora aufgehalten, bezw. ganz zerstört werden. Im allgemeinen wird die Bewegung des Wassers beiläufig so behandelt wie die Bewegung von Flug- oder Dünnensand oder die bei Schneeverwehungen, welche nur an der Oberfläche stattfinden und nur in einer, in der Windrichtung selbst, während das Wasser infolge seiner außerordentlichen Beweglichkeit und eben des erwähnten Rückpralles bekanntermaßen auch da in Bewegung kommt, wo der Wind selbst es nicht trifft, und die Bewegung auch in die Tiefe fortgepflanzt wird.

Meine Behauptung, daß die Diga ähnlich dem Molo Galliera in Genova nur ein starkes Schifffahrtshindernis bilden wird, ohne die Verhältnisse im Inneren des Hafens selbst zu verbessern, wird von einem nautischen Fachmanne als ein Unding bezeichnet, welches keiner Widerlegung bedarf.

So wie ich das Wort „Schifffahrtshindernis“ verstehe, muß alles darunter verstanden sein, was ein Schiff in seiner Fahrt behindert. Eine Boje, ein Faro (Anbindsäule), ein Tau, ein Balken oder eine Eischolle kann die Schiffsschraube oder das Steuerruder beschädigen und das Schiff zum Stehen bringen. All das sind Schifffahrtshindernisse. Aber ein 3 km langer Steindamm ist nach Berufung auf einen nautischen Fachmann kein Schifffahrtshindernis, behindert also die Schifffahrt nicht! Allerdings heißt es, die zweckdienliche Anlage eines Wellenbrechers. Das heißt, daß Wellenbrecher nötig sind, was ja niemand bestreitet, aber ein Hindernis für die Schiffe ist er dennoch.

In der Entgegnung geschieht Berufung auf Hamburg, Bremen u. s. w., da daselbst viel längere Moli bestehen.

In Hamburg gibt es keine Moli und keine Diga, daher ein Vergleich ganz und gar unmöglich. Hamburg ist ein Flußhafen, welcher so entstand, daß die Flußläufe allmählich zu Hafenbassins umgestaltet wurden und die Inseln und Halbinseln, welche diese Wasserläufe der Elbe trennen, zu Hafenplateaus, für Magazine u. dgl. benützt werden. Wir sprechen aber hier von Kunsthäfen.

Betreffs der Bauausführung habe ich weiter nichts zu erwähnen, als daß es mich geradezu Wunder nimmt, daß man nach den eingetretenen Unglücksfällen, nach so vielen bitteren Erfahrungen das angewendete Prinzip noch immer zu verteidigen sucht, statt ein anderswo, nämlich in Fiume, erprobtes Bauausführungssystem zu versuchen.

Auf Verlangen eines Herrn Kollegen erlaube ich mir, die beiden Systeme in folgendem kurz zu skizzieren.

In Triest werden unter den Umfassungsmauern der Moli breite Kunetten bis 14 m unter Nullwasser ausgebaggert, diese mittels Steinwürfen ausgefüllt und darauf die Blockmauern errichtet. Die Blockmauern werden mit künstlichen Blöcken belastet. Unter der Last des Steinwurfes und der Blockmauern dringt der Steinwurf in den Schlamm und verdrängt diesen teils in die Bassins, teils in das Innere der Moli. Außerdem bleibt natürlich aller Schlamm im Inneren der Moli eingeschlossen; dieser hat eine Mächtigkeit an der Wurzel des Molo della Sanità von 13 m. Wenn nun die Umfassungsmauern hergestellt sind, dann wird das Innere der Moli ausgefüllt. Früher mit Tasello und erdigem Material, welches sich im Wasser erweichte und selbst mehr oder weniger zu Schlamm wurde. Nach dem neuen Projekte wird das Innere der Moli bis 0-60 über Nullwasser mit Steinmaterial ausgefüllt und nur der obere Teil bis zur Hafenplanie mit Erde und erdigem Materiale. Die Ausfüllung des Inneren der Moli geschieht angeblich schichtenweise. Der Schlamm widersteht dieser Belastung bis zu einem gewissen Maße, dann aber kommt der Schlamm zur Wirkung und wirft an einer Stelle die Blockmauer samt dem Grundsteinwurf hinaus, wo er dann selbst entweichen kann.

Nach meinem System soll man die Steinschüttung in der Längsachse des Molo beginnen und gegen die Umfassungsmauern fortsetzen, ohne Baggerung und ohne vorhergehende Errichtung der

Umfassungsmauern, um zu ermöglichen, daß der Schlamm unter der Last des Steinwurfes von unter der Molofläche in die Bassins verdrängt werde. Erst dann werden die Umfassungsmauern errichtet, wenn von dem Schlamme nichts mehr zu befürchten ist.

Auf Herrn Ziffers Vortrag habe ich wenig zu bemerken. Herr Ziffer hat nur behauptet, daß das Regierungsprojekt gut ist, besser als ein anderes — ich weiß nicht von wem verfaßtes — Projekt, laut welchem die ganze Bucht von Muggia mit Moli umgeben erscheint.

Zur Begründung seiner Behauptungen hat Herr Ziffer bloß aus der im Dezember 1904 erschienenen Beschreibung des Hafenprojektes zitiert.

Soviel wünschte ich noch der verehrten Fachgruppe mitzuteilen.

Hofrat Prof. R. v. Schoen: Hochansehnliche Versammlung!

Ich habe mir die Freiheit genommen, bei der letzten Vollversammlung die Anregung zu geben, daß speziell die Frage der Bauausführung in einem engeren Kreise besprochen werde. Im großen und ganzen sind Erörterungen und bedeutungsvolle Winke ausgesprochen worden, und jetzt handelt es sich darum, diese in Erwägung zu ziehen und weitere fachmännische Details in die Diskussion einzubeziehen. Ich glaube, das ist im Plenum nicht durchführbar. Man muß sich dort mit Andeutungen begnügen. Dagegen möchte ich mir erlauben, über die Bauausführung, über die damals nicht viel gesagt wurde, einiges hinzuzufügen. Um die geehrten Herren in diese Sache einzuführen, möchte ich darauf hinweisen, daß damals zu Beginn des Baues Pontzen und dann Bömches Chefingenieure der Südbahn als Unternehmerin waren. Zuerst wurden die Aufnahmen gemacht, es wurden Tiefenmessungen vorgenommen. (Der Vortragende verweist auf einige ausgestellte Pläne, zum Belege, in welcher Dichtheit die Messungen vorgenommen waren.) Die Untersuchungen des Bodens vollzog man an den wichtigsten Stellen, so z. B. wurden an der Baustelle je eines Molos Bohrungen und überdies in einer Entfernung von je 20 m in nachfolgender Art Untersuchungen über die Beschaffenheit des Bodens gemacht. Man nahm Holzpfähle und preßte diese in den Schlamm ein, bis sie nicht mehr tiefer einzupressen waren. Das geschah in einfacher Weise; es wurden mittels Pontons Steine von $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{4}$ t Gewicht aufgehängt und auf den Kopf des Pfahles niedergelassen, durch diese Belastung und durch sein Eigengewicht fuhr der Pfahl in eine gewisse Tiefe; dann hat man größere Gewichte, Blöcke bis zu 22 t, aufgesetzt, bezw. mittels eines Flaschenzuges, dessen Seilenden einerseits am Pfahlkopfe befestigt waren; damit der Pfahl hinabgedrückt wurde, war andererseits der Gewichtsblock an einem Ausleger mit Winden hochgehoben, welche Anordnung eine Zeichnung ersichtlich macht. Da ist es nun vorgekommen, daß derartige Pfähle in einer gewissen Tiefe stecken blieben. Die Mehrzahl aber konnte gar nicht den tragfähigen Untergrund erreichen. Die Pfähle waren ungefähr 16 m lang und wären noch viel tiefer gegangen. Auf den ausgestellten Plänen sind die Stellen eingetragen, an welchen die Messungen nach der erwähnten Art vorgenommen wurden. Dort, wo die Ringe eingezeichnet sind, saßen die Pfähle in der dort angegebenen Tiefe fest. Bei der Mehrzahl der Probestellen hatte man keine längeren Pfähle, um tiefer hinunterzukommen; die widerstandsfähige Schichte ist nicht erreicht worden. Später führte man Schlagwerke ein, die Rammsonde. Ein Rohr wird auf die bekannte Art und Weise durch einen Rammbar in die Tiefe getrieben. Das Rohr wurde unten mit einer Stahlspitze versehen; aber auch auf diese Art erhielt man kein unmittelbares Maß für die Tragfähigkeit.

Wir sind gewöhnt, daß wir uns zunächst einen Kräfteplan entwickeln und Größe und Richtung der Kräfte feststellen, um weiters folgern zu können. Die Tragfähigkeit pro Flächeneinheit, die Widerstandsfähigkeit des Bodens, die brauchen wir, wenn wir einen Bau korrekt durchführen wollen. Mit der angeführten Art der Untersuchung des Bodens ist dies nicht zu erreichen, auch nicht mit Tiefbohrungen im Seegrund. Jeder, der solche gemacht hat, weiß, welche Täuschungen dabei vorkommen. Wenn man sich nun vorstellt, daß das Schichten von 17 und mehr Meter Schlamm sind, unter denen Ablagerungsschichten aus Mergel liegen, und daß man mit den Bohrwerkzeugen unter gleichzeitigem Andrängen von Wasser eindringt, dann eine Probe herausnimmt, so wird man es begreifen, daß

daraus wohl keine sichere Vorstellung von der „Tragfähigkeit“ dieses Grundes gewonnen werden kann. Ein Maß für die Tragfähigkeit hat man entschieden nicht.

Ein Maß für die Tragfähigkeit eines Grundes kann nur durch Messungen erhoben werden, wie groß die Last ist, bei der der betreffende Boden zu weichen beginnt. Das ist in der heutigen Praxis bekannt und wiederholt angewendet worden. Ein Rohr von gehöriger Lichtweite wird von oben nach unten auf eine gewisse Tiefe in den Grund gesenkt, das Rohr bis an die Sohle ausgeräumt. Alsdann führt man von oben aus ein Piston von gemessener Fläche ein und belastet. Das Piston ist ein kolbenartiger Ansatz an einem Rohrgestänge, dessen untere Fläche auf dem zu prüfenden Grund aufruhet. Über Wasserspiegel werden auf das obere Ende des Rohrgestänges die Probegewichte aufgelegt. Wird das Futterrohr in verschiedene Tiefen gesenkt, in jeder Tiefe die Belastung ermittelt, welche der Boden daselbst noch zu tragen vermag, so erhält man einen sicheren Aufschluß über die Tragfähigkeit des Untergrundes in den verschiedenen Tiefen, wenn dieses Verfahren innerhalb der Baufläche sachgemäß in ausreichender Zahl ausgeführt wurde. Solche Messungen sind in der Bucht von Triest nicht gemacht worden, und daher fehlten die Daten zur Beurteilung der zu erwartenden Erscheinungen der angewendeten Bauweise.

Mit Hilfe der erwähnten Untersuchungen, welche in großer Zahl über das ganze Becken ausgeführt wurden, um die verschiedene Widerstandsfähigkeit des Schlammgrundes zu erproben, hatte man doch wenigstens Anhaltspunkte bekommen. Da hat sich gezeigt, daß an einer Stelle der Probepfahl in zirka 8 m stecken blieb, davon nur 2 m entfernt aber den tragfähigen Grund nicht erreichte. Es wurde das Terrain wiederholt an anderen Stellen vom Ufer aus sondiert, und man hat gefunden, daß meist das Terrain vom Ufer aus steil ist und sich dann in einer Tiefe von zirka 16 m verflacht. Die Untersuchungen haben ergeben, daß selbst auf kleine Entfernungen von einer Homogenität des Schlammes keine Rede sein kann. Der Widerstand des Bodens war an den verschiedenen Stellen verschieden. Der Boden war verschieden leicht verdrängbar. Nun fragt es sich, wie der Boden verdichtet werden soll. Die Holländer — eminente Wasserbauer — verwenden zur Verdichtung derartigen losen Schlammgrundes Sand, den sie aufschütten und hierauf erst den Grundbau ausführen. In Triest wurde nach französischen Typen mittels Steinschüttung gearbeitet, bis sozusagen die Gleichgewichtslage hergestellt war, um darauf die aufrecht begrenzte Blockmauer zu stellen. Das Hauptergebnis nach Fertigstellung eines dieser Bauwerke, z. B. des Wellenbrechers (der Diga) in einer Wassertiefe von $H_e = 16$ m, war die Verdichtung und Verdrängung des Schlammes, so daß unterhalb der Pflasterfläche des Wellenbrechers der Schüttungskörper muldenförmig bis auf eine Tiefe von $\frac{H}{2}$ in den vorher ziemlich ebenen Schlammgrund auf eine Breitenausdehnung von $3H$ bis $4H$ eingedrungen war. Seewärts wie gegen das Land zu zeigte sich der Schlamm auf $\frac{H}{4}$ bis $\frac{H}{3}$ aufgetrieben in einer Breite von $1\frac{1}{2}H$ bis $2H$, also hatte sich auch eine sehr starke Verdrängung nach der Seite eingestellt.

Während ursprünglich nur 8 m tief gebaggert war, dann 10 m tief, wurde in der späteren Bau-Periode 12 m unter Wasserspiegel gebaggert; die Erscheinungen sind bessere gewesen. Nach Fertigstellung der Blockmauer traten ganz besondere Bewegungen ein, und (der Redner weist auf einige charakteristische Zeichnungen, aus welchen man entnimmt, daß die Blockwand nicht einfach vorwärtsgeschoben wurde) z. B. am Wurzelende des Molo I war sie bis 28 m über die projektierte Umgrenzung vorgeschoben, gegen die See zu am Kopfe aber weniger stark, zirka 11 m weit. Später erst wurde die Ursache dieser Erscheinungen aufgeklärt.

Im Februar des Jahres 1899 wurde ich von Sr. Exzellenz dem Herrn Handelsminister Freiherr Dipauli gefragt, ob ich gewillt sei, bestimmte Fragen, die sich auf die neue Projektierung des Hafens von Triest beziehen, zu studieren und zu beantworten, worauf ich mein Gutachten erstattete. Ich will mir nun erlauben, Ihnen den Gang, welchen ich damals verfolgt habe, um die an mich gestellten Fragen zu beantworten, zu beleuchten. Wie ich dargelegt habe, kann man

zwar nicht sagen, es seien keine Untersuchungen gemacht worden, aber man kann sagen, es sind nicht alle Untersuchungen gemacht worden, welche man für eine exakte Projektierung braucht, welche nämlich die Tragfähigkeit des Schlammgrundes pro Flächeneinheit ergeben. Ich mußte mir ein Bild schaffen über die Größe der Belastung und über die Tragfähigkeit des Grundes. Der Schlammgrund ist an seiner Oberfläche dem Drucke der darüber befindlichen Wassersäule, jede tieferliegende Schlammschicht dazu noch der Belastung durch deren Eigengewicht ausgesetzt. Ich nahm das spezifische Gewicht des Schlammes von 1.2 am Seegrund auf 1.5 zunehmend, den dichten Tonuntergrund mit 1.5 an. Demnach lassen sich in jeder Vertikalschnittebene Reihen von Orte unterhalb der Profilinie des Schlammes aufsuchen, in welchen je eine gleich große Pressung durch das Gewicht des Wassers und des Schlammes auf die Flächeneinheit herrscht. Da an diesen Orten Gleichgewichtszustand besteht, wird durch die Verbindung dieser Orte die Linie der gleichen Tragfähigkeit des Schlammgrundes gefunden.

Bestimmt man nun für jedes Quadratmeter Grundfläche, entsprechend dem zu untersuchenden Bauquerprofile, für die nebeneinander folgenden Streifen die Last des vom Schlamm zu tragenden Bauwerkes — unter Abzug des durch Tauchung unter Wasser verminderten Eigengewichtes der einzelnen Baukörper — und sucht man in jedem Vertikalstreifen den Ort unter den Linien gleicher Tragfähigkeit auf, welcher einem Wert gleich groß der ermittelten Belastung per $1 m^2$ entspricht, so werden damit jene Tiefengrenzen gefunden sein, in welchen Gleichgewicht zwischen der Tragfähigkeit des Schlammes und der zu tragenden Baulast bestünde. Bis zu dieser derart ermittelten Gleichgewichtslinie würde der Schlamm infolge der Schwere der Schüttung und der Baulast verdichtet und verdrängt werden unter der Voraussetzung der Homogenität des Schlammes im Gebiete der Baufläche, welche, wie erwiesen, nicht vorhanden ist.

Nach diesem Vorgange habe ich mir den Umriss des in die Tiefe eingedrungenen Schüttungskörpers, bzw. die Gleichgewichtsgrenze für einen projektierten Molo zum Hafen von Triest bestimmt (Abb. 1).

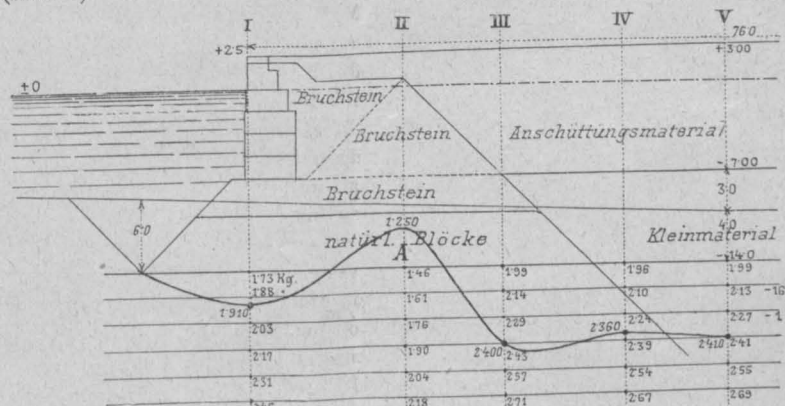


Abb. 1.

Dieser Umriss ermöglicht die Beurteilung, an welchen Stellen und nach welchen Richtungen (ob seewärts oder einwärts) der Schlammgrund verdrängt werden dürfte. Es läßt sich die minder belastete Schlammkuppe A, welche in die Schüttungsmasse des Baukörpers hineinragt, als ein Keil erkennen, längs dessen abfallendem Rücken infolge der Belastung der dort zu tragenden Blockmauer seeseits eine Schlambewegung eintreten, welche, vergrößert durch den Schub der Hinterfüllung der Blockmauer, zu einer Krisis führen kann, wie dies die Erfahrung zeigte. Ich nenne diese Stelle die kritische; die Ausbuchtung der Kurve daselbst müßte durch entsprechende Gewichtsverteilung vermieden werden.

Eine Untersuchung der Standfestigkeit der Mauer ergab nicht jene Sicherheit, die mir unbedingt bei einer so beweglichen Unterlage notwendig erscheint, wo man darauf zu rechnen hat, daß, wenn auch sonst keine abnormen Seitenbewegungen stattfänden, Neigungen u. s. w. vorkommen. Nach meinen Untersuchungen habe ich gefunden, daß die Blockmauer ganz entschieden eine Vergrößerung der Basis braucht, und daß es vorteilhaft wäre, wenn die betreffende Blockmauer nicht

lotrecht, sondern ein wenig geneigt wäre (Abb. 2). Der Hebung des Bodens seeseits kann durch rechtzeitig eingebrachte breite Schüttung am Außenfuß des Baukörpers vorgebeugt werden. Wir haben gesehen, daß sich größere Steine, auf den weichen Grund geschüttet, in den Schlamm einbohrten, und wenn die Schüttung fortgesetzt wurde, traten seitlich Steinmassen heraus; von einer gleichförmigen Verdichtung des Grundes war keine Rede. Es wird vorzuziehen sein, sobald man mittels der Tiefbaggerung die tragfähigere Schlammsschichte im großen und ganzen erreicht hat, darauf eine Sandschicht oder eine Schicht von anderem feinem Materiale zu geben; diese dringt zum Teil in den Schlamm ein und stellt so einen Übergangskörper her. Auf diese Art wird ein Verstärken von Steinschüttungen in so großem Maße, wie es bisher oft der Fall war, nicht erfolgen. Demgemäß erlaube ich mir, seinerzeit meinen Vorschlag zu machen. Wenn ich die Kurve in Abb. 1 betrachte, die ich auf die angeführte einfache Weise entwickelte, so sieht man, daß diese Kurve unter den Kern des Molokörpers tief herunterreicht. Soll dies vermieden werden, müßten minder schwere Körper zur Anfüllung verwendet werden. Unter Umständen sind da Faschinenpackungen verwendbar; sobald aber der Molokörper Gebäude zu tragen hat, könnten leichte Kunstblöcke, Hohlblöcke etc. versucht werden, welche, auf eine Grundschüttung aus Sand in mehreren Lagen übereinander versetzt, die Unterlage der Schüttung aus leichten natürlichen Steinblöcken zu bilden hätten und mit einem gepflasterten Planum abzuschließen wären.

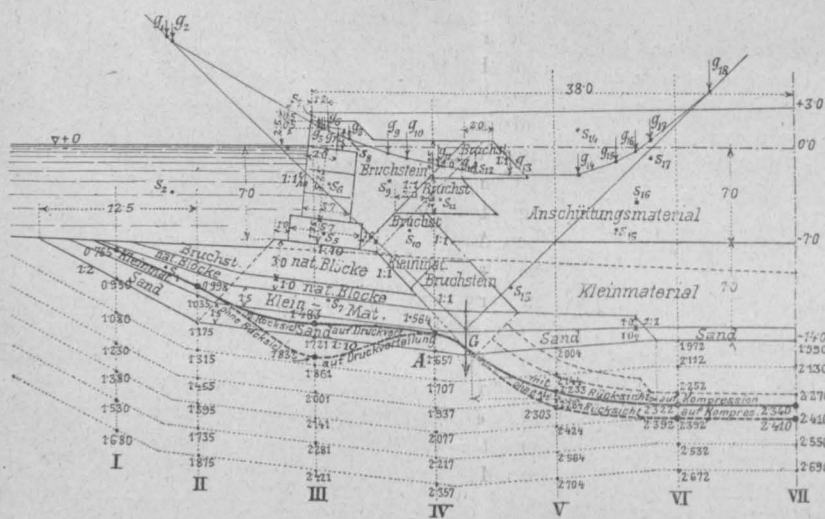


Abb. 2.

Schon habe ich mich dahin geäußert, daß das alles richtig und stichhältig ist unter der Voraussetzung, daß die Unterlage ganz gleiche Beschaffenheit habe.

Dies alles wird hinfällig, auch das, was ich da aufgestellt habe, wenn man sich vorhält, daß in kleinen Entfernungen ein ganz bedeutender Wechsel in der Tragfähigkeit des Schlammgrundes stattfindet. Worauf kommt man da? Man kommt zu der Einsicht, daß die Bauweise, wie man sie hier anwendet, prinzipiell nicht jene ist, welche, ich möchte sagen, unmittelbar zu einem sicheren Ziele führen kann, worüber die Erfahrungen während des Baues des Hafens von Triest belehren. Zur Ehre Böhmches' muß ich sagen, daß die ursprüngliche Bauweise von einer Bauperiode zur nächsten den gemachten Wahrnehmungen entsprechender vervollkommenet, z. B. durch tieferes Vorbaggern, breitere Grundschüttungen etc., zur Ausführung kam, er aber überhaupt dieses Bausystem nicht als befriedigend und zum Ziele führend fand, um so wichtige Bauten allen Anforderungen entsprechend herstellen zu können. Ich kann nachweisen, daß er mit hervorragenden Firmen bereits 1871 in Korrespondenz getreten war und sich über die Durchführung pneumatisch gegründeter Mauerpfeiler mit Bögen oder Eisenträger zu Fluchten verbunden und deren Kosten erkundigt hatte, um mittels solid gegründeter Umschließung den Bestand der neu zu erbauenden Moli zu sichern. Wir sprachen auch diesbezüglich

lich weiters von Konstruktionen von Landungsbrücken auf Eisenpfählen mit eiserner Tragbühne u. s. w.

Meine Herren! Mir scheint diese wichtige Frage der eingehenden Erörterung wert. Es ist klar, daß die Methode, wie sie da unten angewendet wurde und wird, im Prinzip nicht zum erwünschten Ziele bei den Triester Bodenverhältnissen führen kann. Ich habe Vergleiche mit anderen Orten angestellt und gefunden, daß die Triester Bodenverhältnisse sehr ungünstig sind. Diese ungünstigen Verhältnisse fordern die unmittelbare Sicherung der Umgrenzung der herzustellenden Umschließungsbauten zum Zwecke des Anlegens der Schiffe, der Landungsdämme oder Moli und der Ufermauer oder Riva in ausreichend tiefem Wasser, was durch gesenkte Pfeiler mit oder ohne Anwendung von Preßluft erreicht werden kann. Sehr nahe liegt es, die Caissonfundierung anzuwenden. Den Kostenpunkt anlangend, so ist das eine andere Sache, obschon die Kosten der Herstellung, wie sie in Triest geübt war, mit den mehrfachen Abbaggerungen des aufgetriebenen Schlammes, mit den mehrfachen Schüttungsarbeiten und den vielen Taucherarbeiten, Heben und Wiederversetzen der Blöcke auch nicht geringe sind, und heutigentags, wo man in so rationeller Weise nach den verschiedenen Ausführungsweisen pneumatisch zu fundieren versteht, und wo bei Triest Mauerwerk zu billigen Preisen zu haben ist, bei rationellem Betriebe, wie er früher gar nicht gedacht werden konnte, glaube ich, daß derlei Erwägungen am Platze wären; Studien sollen gemacht werden, um endlich zu einem positiven Ziele zu gelangen, aber das allererste ist, daß man weiß, was der Schlamm für eine Tragfähigkeit hat.

Ing. Artur Ziffer: Es war schon zu spät geworden, als daß ich nochmals das Wort ergriffen hätte, um einige Bemerkungen zu widerlegen, die ich in der lebhaften Diskussion vernahm. Ich erlaube mir daher, dies jetzt nachzutragen.

Zu den Erörterungen des Herrn k. techn. Rat Nádory bemerke ich, daß der Einsturz eines Teiles vom Molo della Sanità allerdings ein schweres Ereignis ist. Wenn ich jedoch beifüge, daß dessen Wiederherstellung za. K 200.000 erfordern dürfte, wird man leicht begreifen, daß der Vorfall den Rahmen der im Projekte vorgesehenen Schäden nicht überschreitet.

Auf die Bemerkung, daß Tassello oder sogar Sandstein, als für Unterwasserarbeiten ungeeignet, ganz ausgeschlossen werden sollten, repliziere ich, daß diese Annahme nicht begründet ist. Es ist bekannt, daß der Tassello an der Luft, bei Feuchtigkeit und auch durch das Sonnenlicht rasch zerfällt; aber ebenso bekannt ist es, daß der Tonschiefer in seinem Naturzustande eine bedeutende Widerstandsfähigkeit und Härte besitzt, und daß er, dauernd unter Seewasser gehalten, diese Eigenschaften nicht verliert. Einen Beweis dafür geben auch jene Tonschieferschichten, welche an seichten Ufern (bei Muggia) zutage erscheinen: Im Naturzustande sind sie auch unter Wasser hart und widerstandsfähig.

Die kleine obere Erdschicht kann kaum schädliche Folgen verursachen, und deshalb soll man die Gründe der Einstürze nicht in dem zum Bau der Moli und Ufer verwendeten Material suchen.

Auf die Andeutungen des Herrn k. k. Ober-Baurat Michl bezüglich der Anordnung der Wellenbrecher sei es mir gestattet, der Ansicht Ausdruck zu geben, daß das Urteil hierüber in erster Linie der Handelsmarine zusteht, da es sich um einen Handelshafen handelt; die Führer der Handelsschiffe müssen mit Faktoren rechnen, mit welchen die Führer der Kriegsschiffe nie zu rechnen brauchen, wie z. B. die Manöver mit ganz oder beinahe unbelasteten Schiffen. Nun, so viel ich Gelegenheit hatte zu erfahren, sind die Handelsschiffskapitäne gar nicht einig oder meistens der Ansicht, daß ein einziger Wellenbrecher, viel kürzer als die Summe der drei projektierten, die besten Resultate ergeben müßte.

Schließlich sei noch bemerkt, daß die von Herrn k. k. Ober-Baurat Michl angedeutete, zirka 100 m lange Uferstrecke zwischen dem Lloydarsenal und dem Stabilimento tecnico für eine Trockendockanlage absolut ungenügend ist, zumal dieselbe auch für mehrere andere Zwecke heutzutage benutzt wird und schon jetzt für diese Zwecke nicht mehr ausreicht.

(Schluß folgt.)

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL

Z. 270 v. 1906.

der 20. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1905/1906

Samstag den 28. April 1906.

Vorsitzender: Vereinsvorsteher-Stellvertreter Ober-Baurat Karl Stöckl.

Schriftführer: Der Vereinssekretär.

Anwesend: 152 Vereinsmitglieder (Beilage A).

1. Der Vorsitzende eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung und erklärt die Beschlußfähigkeit. Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 7. April l. J. wird genehmigt und gefertigt seitens der Versammlung von den Herren Ingenieur Klunzinger und Ober-Baurat Zelinka.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen (Beilage B).

3. Der Vorsitzende: „Ich beehre mich unsere werten Gäste herzlichst zu begrüßen, insbesondere danke ich Sr. Exzellenz dem Herrn Statthalter dafür, daß er unserer Einladung gefolgt ist, um den Bericht über die Brandversuche am Wiener Modelltheater zu hören, deren Durchführung wir in erster Linie der tatkräftigen Unterstützung Sr. Exzellenz verdanken“.

Der Vorsitzende gibt bekannt, daß seit dem letzten Berichte den Mitgliedsbeitrag abgelöst haben die Herren Karl Hohenegg, Jakob Gartner, Hermann Rosche und Adolf Nelböck; verweist auf die Vereinsreise zum Besuche der Albulabahn, der Valtellinabahn und der Weltausstellung in Mailand, auf die Exkursion der Fachgruppe für Gesundheitstechnik nach Brünn, sowie auf die Einladung der k. k. Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie zur Feier ihres 40jährigen Bestandes und macht Mitteilung von den folgenden Wahlen:

Ingenieurkammer des Vereines der beh. aut. Ziviltechniker in Niederösterreich; als Kammerräte wurden neugewählt die Herren Josef Bündsdorf, beh. aut. Architekt; Artur Ehrenfest, beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur; Dr. Fritz v. Emperger, k. k. Baurat, beh. aut. Bau-Ingenieur; Friedrich Zieritz, beh. aut. Bau-Ingenieur und Geometer.

Techniker-Klub in Teschen; dem Verwaltungsausschusse für 1906 gehören an die Herren Franz Srb, k. k. Baurat, Vorstand; Eugen Fulda, Architekt, Vorstand-Stellvertreter; Moritz Stipanits, erz. Berg-Obervorwalter i. R., Schriftführer; Wilhelm Nutz, techn. Inspektor, Schriftführer-Stellvertreter; Fritz Fulda, Baumeister, Kassier; Adolf Fernka, k. k. Ingenieur, Bibliothekar; Adolf Hohenegger, erz. Hüttdirektor i. R.; Leonhard Hulek, Ober-Ingenieur; Karl Nelhiebel, Ober-Kontrollor.

Polytechnischer Verein in Lemberg; gewählt wurden die Herren Professor Leon Syroczynski zum Vorsitzenden; Ingenieur Julius Ross zu dessen Stellvertreter; Architekt Dyonisy Krszczowski zum Schriftführer; Ingenieure Dr. Wacław Balicki und Dr. Zygmund Motylewsky zu dessen Stellvertreter.

Der Vorsitzende teilt mit, daß Herr Professor Karl Mayreder es freundlichst übernommen hat, dem Vereine der Techniker in Oberösterreich zu der morgen in Linz stattfindenden Feier des 25jährigen Bestandes unsere Glückwünsche zu überbringen.

Der Vorsitzende bringt den von Herrn L. Zels eingebrachten Antrag zur Verlesung, welcher lautet:

„Der Verwaltungsrat wolle, im Hinblick auf die durch die beiden Vorträge von Geheimrat Riedler und Professor Budau hervorgerufenen einschneidenden Veränderungen in der Bauausführung der gesetzlich gewährleisteten Kanäle, einen Ausschuß bestellen zum Zwecke der Überprüfung 1. des durch Herrn Geheimrat Riedler empfohlenen Trockenhebwerkes und 2. der von Herrn Professor Budau erfundenen Sparschleuse.“

Der Vorsitzende stellt die Unterstützungsfrage und erklärt hierauf, den Antrag, als genügend unterstützt, der geschäftsordnungsgemäßen Behandlung zuzuführen.

4. Herr Ober-Baurat Hermann Helmer erstattet den Bericht des Ausschusses für die Durchführung der Theatermodell-Brand-

versuche. Der Bericht wird von der Versammlung beifälligst aufgenommen und ohne Debatte zur Kenntnis genommen.

Der Vorsitzende bringt nun den am Schlusse des Berichtes gestellten Antrag zur Abstimmung, welcher lautet:

„Der Verwaltungsrat des Vereines werde beauftragt, einen elfgliedrigen Ausschuß einzusetzen mit der Aufgabe, alle vorkommenden größeren Brände von Theatern und Saalbauten in Evidenz zu halten, ihre Ursachen und Wirkungen klarzulegen, alle für den Zweck des Schutzes des Publikums in Betracht kommenden Sicherungsmittel zu prüfen und für gelegentliche Erörterungen und Veröffentlichungen aller mit Theaterbränden im Zusammenhange stehenden Fragen zu sorgen.“

Der Antrag wird ohne Debatte einstimmig angenommen, worauf der Vorsitzende, begleitet vom lebhaften Beifalle der Versammlung, dem gesamten Ausschusse für die Brandversuche im Wiener Modelltheater, in erster Linie dem Herrn Obmann und Berichterstatter für ihr aufopferungsvolles und so erfolgreiches Wirken im Namen des Vereines den verbindlichsten Dank zum Ausdrucke bringt.

5. Herr Ober-Baurat Alexander v. Wielemans stellt und begründet namens des Verwaltungsrates den Antrag, betreffend die Novellierung des Baugewerbegesetzes, an die k. k. niederösterreichische Statthalterei ein Schreiben zu richten, welches er zur Verlesung bringt.

Der Antrag wird ohne Debatte einstimmig angenommen.

Der Vorsitzende spricht dem Herrn Berichterstatter den wärmsten Dank für seine Mühewaltung aus.

6. Herr Ober-Baurat Stadtbaudirektor Franz Berger verweist auf den in der Wochenversammlung am 31. März l. J. von Herrn Ingenieur Ludwig Roth und Genossen gestellten Antrag und beantragt namens des Verwaltungsrates:

„Der Verein betraue einen Ausschuß mit der Aufgabe, durch fortlaufende offizielle Versuche das Wissen über das Wesen der Beton-Eisen-Konstruktionen zu erweitern und endgültige Bestimmungen für die Ausführung von Beton-Eisen-Konstruktionen auszuarbeiten. Die Mitglieder dieses Ausschusses sollen den Kreisen der Betonbaufirmen, der Zementindustrie und der gelehrten Fachkollegen angehören. Dem Ausschusse wird es anheimgestellt, im Einvernehmen mit dem Vereinsvorstande Vertreter der k. k. Regierung und des k. u. k. Militärärars einzuladen. Mit der Wahl des Ausschusses wird der Verwaltungsrat betraut.“

Der Antrag wird ohne Debatte einstimmig angenommen, worauf der Vorsitzende dem Herrn Berichterstatter für seine Bemühungen wärmstens dankt.

7. Herr Bau-Inspektor Josef Habicher stellt und begründet namens des Verwaltungsrates den Antrag, der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein wolle sich an die ständige Delegation des IV. österreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages mit dem Ersuchen wenden, die in der Delegation vertretenen Vereine zu veranlassen, ständige Ausschüsse mit der Aufgabe einzusetzen, für die Betätigung der Ingenieure im öffentlichen Leben zu wirken.

Der Antrag wird ohne Debatte einstimmig angenommen. Dem Herrn Berichterstatter wird vom Vorsitzenden der beste Dank für seine Mühewaltung ausgedrückt.

Der Vorsitzende schließt um 8 Uhr die Geschäftsversammlung und ladet Herrn Architekt Fritz Knoll ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Reise in das Innere Kleinasiens“.

Der Vortragende schildert an der Hand von 70 Lichtbildern die dreimonatliche Reise einer archäologischen Expedition, welche die Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen im Jahre 1902 zur Erforschung der Landschaft Isaurien nach Kleinasien entsendete, an welcher er sich als Architekt beteiligte. Von Konia ausgehend untersuchte diese Expedition zunächst die westlich gelegenen antiken Ruinenstätten in der Umgebung von Kyzyl Ören, Jatagan, Miligöz und Davghana und begab sich hierauf nach Fassiler, um die dort zahlreich vorhandenen antiken Denkmäler, insbesondere die hetitische Kolossalstele, genau aufzunehmen. Hierauf wurde die Hochebene zwischen den beiden großen Seen Bey-Schehir-Göl und Soghla-Göl durchforscht, worauf der stellen-

weise recht schwierige Aufstieg über das Gebirge unter Berührung der Orte Ormanana (dem antiken Erymna) und Gödönö (Kotenna) und nach Überschreitung des Passes Saghseidi Beli der Abstieg gegen die Südküste Kleinasien erfolgte. Von hier aus wurde ein ganz neuer, bisher von keinem europäischen Forscher betretener Weg über den Taurus eingeschlagen, dieses Gebirge nach Passierung zahlreicher Ruinen antiker Raubburgen unter großen Mühen auf dem Passe Susam Beli überschritten und über Siristat dem Hauptziele der Reise, Isaura, zugestrebt. Nach genauer Aufnahme dieses Ortes erfolgte der Rückmarsch zum Ausgangspunkte Konia.

Der Vortrag und die Lichtbilder von Zeichnungen und Photographien der antiken Denkmäler, der Gegend und der einzelnen Ortschaften fanden die beifälligste Aufnahme seitens der Versammlung.

Der Vorsitzende schließt, begleitet von der beifälligen Zustimmung der Anwesenden, mit den Worten:

„Ich danke dem Herrn Vortragenden für seinen ausführlichen und interessanten Vortrag und die Vorführung der Lichtbilder, wodurch uns ein großes Gebiet mit traurigen Resten alter Kulturwerke vor Augen geführt wurde.“

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn General-Major Josef Edler v. Ceipek, betraut mit den Agenden des General-Bau-Ingenieurs, zum Feldmarschall-Leutnant ernannt.

† Heinrich Kratzert, k. k. Professor der Staatsgewerbeschule im X. Bezirk (Mitglied seit 1901), ist am 17. v. M. im 49. Lebensjahre gestorben.

† Karl Haberzettl, Ingenieur, Baumeister in Eger (Mitglied seit 1875) ist am 20. v. M. im 59. Lebensjahre gestorben.

† W. E. Thursfield, Ingenieur, Fabriksbesitzer in Gumpoldskirchen (Mitglied seit 1872), ist am 20. v. M. gestorben.

Offene Stelle.

32. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Wien (I Schellinggasse 13) kommt mit Beginn des Schuljahres 1906/1907 eine Assistentenstelle für bautechnische Fächer mit einer Jahresremuneration von K 1200 zur Besetzung. Diese Stelle wird auf ein Jahr, eventuell auf zwei Jahre verliehen, und kann die Verleihung ausnahmsweise auf weitere zwei Jahre ausgedehnt werden. Bewerber um diese Stelle haben ihre an den k. k. n.-ö. Landesschulrat gerichteten Gesuche mit den Nachweisen über ihre entsprechende Befähigung und bisherige Verwendung bis 15. Juni l. J. bei der Direktion der genannten Lehranstalt einzureichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für den Umbau eines Hauptunratskanales in der Severingasse von der Spital- bis zur Eisengasse im IX. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 5038.48 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 5. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Für den Neubau eines Hauptunratskanales in der Sueßgasse im XIV. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 7. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

3. Wegen Vergebung der beim Neubau der Korpsartillerie-Regimentskaserne in Krakau vorkommenden Bauarbeiten, Lieferungen und Nebenleistungen im veranschlagten Kostenbetrage von K 1.850.000 an einen Unternehmer findet am 8. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, in der Kanzlei der Militärbaubehörde des 1. Korps (Krakau, Grodzkagasse 71) eine schriftliche Offertverhandlung statt. Offertformulare können bei der genannten Militärbaubehörde behoben werden, bei welcher auch die Bedingungen und sonstigen Baubehelfe einzusehen sind. Vadium K 92.500.

4. Wegen Vergebung der Stukkaturerarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 16.680 und K 1000 Pauschale für die Leichenhalle für Nichtinfektiose am Wiener Zentral-Friedhofe findet am 8. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine schriftliche öffentliche Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen liegen beim Stadtbauamte (Fachabteilung III) zur Einsicht auf. Vadium 5%.

5. Die Stadtgemeinde Friedek vergibt im Offertwege die Erbauung einer allgemeinen Trink- und Nutzwasserleitung. Die zur Vergebung gelangenden Arbeiten umfassen die Herstellung der Quellenfassungen, der Sammelleitungen, der Sammelröhren, der

Da heute die letzte Sitzung war, so erlaube ich mir, den Herren einen angenehmen Sommer zu wünschen. Auf fröhliches Wiedersehen im nächsten Herbst.“

Schluß der Sitzung gegen 9 Uhr abends.

Der Schriftführer: C. v. Popp.

Beilage B.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 8. bis 28. April 1906.

I. Gestorben ist Herr

Thursfield W. E., Ingenieur, Fabriksbesitzer in Gumpoldskirchen.

II. Aufgenommen wurden die Herren

Beutel Dr. Ernst, Ingenieur, k. k. Professor am Technologischen Gewerbemuseum in Wien.

Levert Johann Hendrik, Ingenieur im Haag.

Weidinger Karl Alexander, Ingenieur in Wien.

Widter Hermann, Ingenieur der Maschinen- und Waggonbau-Fabriks-A.-G. in Simmering.

Vermischtes.

Zuleitung zur Druckkammer und des Rohrnetzes und die Erbauung des Hochbehälters. Anbote sind bis 9. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim Gemeinderatspräsidium einzureichen. Baupläne, Vorausmaße und Baubedingungen können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium K 40.000.

6. Wehr- und Schleusenbau im Wiener Donaukanale. In Fortsetzung der Arbeiten zur Umwandlung des Wiener Donaukanals in einen Handels- und Winterhafen, bezw. der Arbeiten zur Errichtung eines Wehres und einer Kammerschleuse unterhalb der Augartenbrücke in der Nähe des ehemaligen Kaiserbades, kommt demnächst die Herstellung der Hebezeuge und elektrischen Beleuchtungsrichtungen für das bewegliche Wehr zur Ausführung. Die Vergebung der Arbeiten und Lieferungen zu dieser Herstellung erfolgt durch die Donauregulierungs-Kommission, und wurde zu diesem Zwecke eine allgemeine öffentliche Offertverhandlung für den 9. Mai l. J. ausgeschrieben. Näheres im Anzeigenblatte.

7. Wegen Vergebung des Unterbaues der neuen Reichsstraßenbrücke über den Lijakbach samt den anschließenden Straßenerhöhungen bei Ajšovica im Zuge der Krain-Italiener Reichsstraße im veranschlagten Kostenbetrage von K 27.424.35 findet am 12. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim Statthalterei-Baudepartement in Triest eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Anbote sind bis 11. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der Statthalterei einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen liegen beim genannten Baudepartement zur Einsicht auf. Vadium K 1400.

8. Die k. k. Bezirkshauptmannschaft Krainburg vergibt im Offertwege einen Brückenumbau und Straßenbauarbeiten, und zwar den Umbau der Brücke in Jauerburg (Wurzener Reichsstraße) im veranschlagten Kostenbetrage von K 8800; die Arbeiten an der Loibler Reichsstraße im Kostenbetrage von K 4200 und die Arbeiten an der Kanker Reichsstraße im Kostenbetrage von K 1090. Anbote sind bis 14. Mai l. J., vormittags 9 Uhr, bei der Bezirkshauptmannschaft einzureichen. Kostenanschläge und Bedingungen können in der Kanzlei des Baubezirkes Krainburg eingesehen werden. Vadium 5%.

9. Die Wassergenossenschaft in Kunzendorf bei Mähr.-Trübau vergibt im Offertwege die Durchführung von Bachregulierungen und Drainageanlagen und die Lieferungen der erforderlichen Drainageröhren im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 98.700. Anbote sind bis 15. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim Obmanne der Wassergenossenschaft Franz Frenzl in Kunzendorf abzugeben. Projekt und Kostenanschlag können beim mährischen landeskulturellen Amte in Brünn und beim genannten Obmanne eingesehen werden. Vadium 5%.

10. Die k. k. Staatsbahndirektion Stanislaw vergibt im Offertwege die Ausführung eines in der Station Chryplin der Linie Lemberg-Itzkany zu erbauenden Wohngebäudes samt einem hölzernen untermauerten Wirtschaftsgebäude, einer Kehrichtgrube und einem Brunnen im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 21.770. Anbote sind bis 15. Mai l. J. beim Einreichungsprotokolle der genannten Direktion einzureichen. Projektpläne, Baubeschreibung und Bedingungen können bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau eingesehen werden. Vadium K 1090.

11. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt im Offertwege die Ausführung eines Übergangssteges, 11.40 m lang und 2.50 m breit, in der Station Neu-Sandez, und zwar entweder in eiserner Konstruktion oder aus armiertem Beton. Anbote sind bis 20. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher

auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) Pläne, Bedingnisse und sonstige Behelfe eingesehen werden können.

12. Auf der Teilstrecke Obervellach—Spittal an der Drau der Tauernbahn ist die Herstellung des Unterbaues, der Beschotterung, der Oberbaulegung, des Hochbaues, der Bahneinfriedung, der Lieferung und Versetzung der Bahnzeichen und der Lieferung der Grenzsteine im Offertwege zu vergeben. Die Bauvergebung erfolgt auf Nachmaß gegen Vergütung von Einheits- und Pauschalpreisen, welche der Anbotsteller selbst in die Preisverzeichnisse einzusetzen hat. Die zur Vergütung gelangende Bahnstrecke ist in vier Baulose eingeteilt, und zwar: Baulos 11, vom Kaponigbache bei Obervellach bis Penk; Baulos 12, von Penk bis einschließlich Rottauergraben; Baulos 13, vom Rottauergraben bis Mühlhof, und Baulos 14, von Mühlhof bis zur Südbahn. Anbote sind bis 26. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Eisenbahnbauverwaltung in Wien einzureichen. Bestimmungen für die Einbringung der Anbote, Preisverzeichnisse, Verzeichnisse der Arbeitsgattungen und Arbeitsmengen, Kostenberechnungen für die Hochbauten, Bedingnisse und sonstige Beilagen des Angebotes sind bei der Eisenbahnbauverwaltung und bei der k. k. Eisenbahnbauverwaltung in Spittal an der Drau einzusehen.

13. Wegen Erweiterung der Brücke „Puente de Piedra“ über den Ebrofluß bei Zaragoza durch den Anbau zweier Fußsteige aus Beton oder armiertem Beton wurde eine Offertverhandlung ausgeschrieben. Anbote sind bis 9. Juli l. J. einzureichen. Ein die näheren Bestimmungen enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid“ liegt in der Vereinskasse zur Einsicht auf.

14. Vergabe der Konzession der Bewässerungsarbeiten an den Ufern des Ebroflusses. Von diesen Arbeiten werden die am rechten Ufer, zwischen Escatron und dem Meere, mit $31\frac{1}{4}\%$ ihres Wertes staatlicherseits subventioniert, die auf der linken Seite des genannten Flusses mit 40% . Ein die näheren Bestimmungen enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid“ liegt in der Vereinskasse zur Einsicht auf.

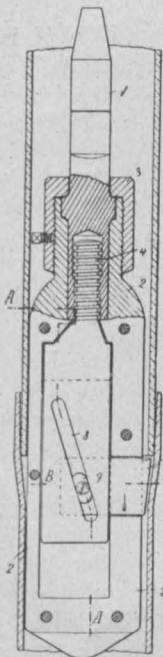
Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

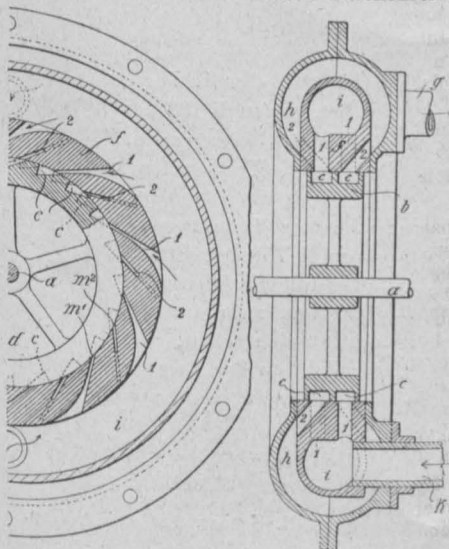
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes.)

5.—21904 Vorrichtung zum Durchschneiden von im Bohrloche befindlichen Verkleidungsrohren bei Tiefbohrungen. Roman Gierszyński, Borysław. An der Gestängespindel 1 ist mittels Überwurfmutter 3 ein Gehäuse 2 drehbar angebracht, in welchem eine in diese Spindel mit Gewinde eingreifende und mit schrägen Längsschlitten 8 versehene, ein Messer 5 enthaltende, gegabelte Platte verschiebbar angeordnet ist, so daß sie durch Umdrehung des Gestänges achsial verschoben werden kann, wobei das Messer 5, dessen Zapfen 7 in den Schlitten der Platte und in Querschlitten des Gehäuses gelagert sind, eine horizontale Verschiebung ausführt, um nachher bei wiederholtem Herausziehen und Senken der Vorrichtung das Verkleidungsrohr durchzuschneiden.

14.—21745 Dampfturbine. Ferdinand Lagelbauer, Wien. Das rundherum beaufschlagte Laufrad besitzt am Umfange zwei versetzt stehende Reihen von Dampfaufnahmetaschen c, c' , während der Leitkranz mit den beiden Taschenreihen zuge-

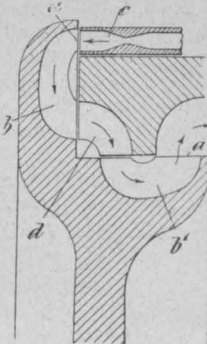


hörigen, versetzt stehenden Reihen von abwechselnden Ein- und Ausströmkanälen 1, 2 versehen ist, so daß beim gleichzeitigen Schließen von Ein- und Ausströmkanälen in der einen Turbinenhälfte die Ein- und Ausströmung in der anderen Hälfte erfolgt und umgekehrt, um eine ununterbrochene Triebkraft auf das Laufrad auszuüben.



14.—21747 Vor- und rückwärts bewegliche Dampfturbine. Ernest Büchholtz, London. In einem feststehenden geschlossenen Zylinder sind gleichachsige nebeneinander abwechselnd Leit- und Laufscheiben angeordnet, welche in konzentrischen Reihen angeordnete Durchbohrungen besitzen; der Gesamtquerschnitt der Lochungen ist in jeder Reihe der gleiche; die Lochungen der Laufscheiben sind bei kreisrunder Form zur Turbinenwelle schräg, jene der Laufscheiben bei gleicher Form parallel gerichtet, wobei die Materialbreite zwischen zwei benachbarten Lochungen einer Reihe der Laufscheiben kleiner ist als die Hauptachse der Ellipse, welche von diesen Bohrungen in der Ebene der Scheibe gebildet wird, während die Materialbreite zwischen zwei benachbarten Bohrungen der Laufscheiben gleich ist dem Durchmesser dieser Bohrungen, so daß die Turbine infolge der Ungleichheit dieser Zwischenräume in jeder Stellung sofort antriebsfähig ist, ob nun die Drehung vorwärts oder rückwärts erfolgen soll; letzteres erfolgt durch Zuleitung des Dampfes zur einen oder anderen Seite des Zylinders.

14.—21752 Laufradschaufelanordnung an mehrstufigen Dampf- oder Gasturbinen, bei denen die Strömrichtung des Dampfes in den Laufradschaufeln um 180° umgekehrt wird. (Zusatzpat. zu 20432, s. Z. 1906, S. 15). Maschinenfabrik Grevenbroich, Grevenbroich (Rheinl.). Die die Dampfströmrichtung umkehrenden Laufradschaufeln b, b' sind in Schaufelkranzflächen a, a' angeordnet, deren Erzeugende miteinander einen Winkel von weniger als 180° bilden, um die Überleitungs-kanäle d , deren Ein- und Austrittsrichtungen um weniger als 180° voneinander abweichen, zu verkürzen.



24.—21788 Verfahren zur Ausnützung der Wärme von Generatorgasen. Adolph Saurer, Arbon (Schweiz). Die Gase werden entgegen der Richtung des Ofenzuges durch einen den Generator vollkommen umhüllenden Mantelraum nach abwärts geführt, während die zu erheizende Luft im Gleichstrom oder Gegenstrom einen äußeren, von einem zweiten Mantel gebildeten Raum durchzieht, um den Wärmeverlust der Schachtwandung nach außen möglichst zu verringern und die Luft vorzuwärmen.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für den Inhalt ist die Redaktion nicht verantwortlich.)

Geehrte Redaktion!

Zu den Ausführungen des Herrn Ingenieur Josef Schorstein in Nr. 11 der „Zeitschrift“ l. J., Seite 173 habe ich folgendes zu bemerken:

Laut des offiziellen Versammlungsberichtes in der „Baumaterialienkunde“ 1902, Seite 42, ferner laut der Berichterstattung im „Zentralblatt für das gesamte Forstwesen“ 1901, Seite 439, habe ich in der Budapesterversammlung wörtlich folgendes gesagt: „Wie bekannt, wurde im Jahre 1895 auf dem Züricher Kongresse die Frage gestellt: ‚Wie kann man sich schon bei der Übernahme von Bauholz gegen das eventuelle Auftreten des Hausschwammes (Merulius lacrymans) schützen?‘ Unser Verband hat zur Beantwortung dieser Frage eine Kommission ernannt und mir die Ehre erwiesen, mich zum Obmanne dieser Kommission zu bestellen. Der gedruckte Bericht dieser Kommission ist in Ihren Händen, und muß ich wegen Zeitmangel auf diesen verweisen.“

Wie wohl vorauszusehen war, betonen die Gutachten der Kommissionsmitglieder fast ausnahmslos die Schwierigkeit der Lösung der gestellten Frage. Auch ich selbst war mir dieser Schwierigkeit stets bewußt und hatte von Anfang an die Meinung, daß einer finanziellen Schädigung bei Übernahme von Bauholz nur in der Weise vorgebeugt werden könnte, wenn bei derlei Holzverkäufen vereinbart wird, daß von dem zu übernehmenden Bauholz von Fachleuten zahlreiche kleine Probestücke, namentlich an den verdächtigen Wund- und Faulstellen entnommen, dieselben in für die Entwicklung des Hausschwammes günstige Verhältnisse gebracht und hier durch einige Wochen beobachtet werden. Diese günstigen Vegetationsverhältnisse und die Zeitdauer der Beobachtung festzustellen muß wohl jenen Anstalten und jenen Forschern überlassen werden, welche sich mit derlei Untersuchungen zu beschäftigen gedenken.“

Auch der Kommissionsbericht spricht sich dahin aus, daß von Bauhölzern nur verdächtig erscheinende Probestücke im Feuchtraume der Kontrolle zu überantworten sind.

Daß mein Vorschlag durchführbar ist, bezeugt Herr Malenković in derselben Nummer dieser Zeitschrift. Dagegen muß dasjenige was Herr Schorstein irrthümlich als meinen Vorschlag bezeichnet, von mir auf das entschiedenste ebenso abgelehnt werden, wie der Vorschlag des Herrn Schorstein, die in Riesen-Thermosaten auf das Vorhandensein des Hausschwammes untersuchten Bäume mit meinem Namen in Verbindung zu bringen.

Mariabrunn, März 1906.

Josef Friedrich
k. k. Hofrat.

* * *

Geehrte Redaktion!

Zu den vorstehenden Aufklärungen erlaube ich mir zu bemerken, daß ich nicht allein an Hausschwamm, sondern an alle lebensfähigen Pilzmycelarten dachte, die möglicherweise in Bauhölzern (wobei ich hier hauptsächlich Döbelbäume und Deckenträme im Auge habe), vorhanden sein könnten.

In meiner Entgegnung an Herrn k. u. k. Hauptmann Malenković in Nr. 11 dieser Zeitschrift erwähnte ich der „Riesenthermostaten“, um zu zeigen, daß nicht nur Sporenanflug nach der Holzübernahme, sondern auch Mycelbildung vor derselben zu befürchten ist. Da das Prinzip für solche Holzuntersuchungen von Herrn Hofrat Friedrich meines Wissens zuerst ausgesprochen wurde, glaubte ich mich verpflichtet diese Methode mit seinem Namen zu verbinden. Infolge seiner Ablehnung übernehme ich aber gerne selbst die Verantwortung für den Vorschlag, wobei ich nur noch beifüge, daß die „Riesenthermostaten“ sich in der Praxis auf einfache Feuchtkammern reduzieren lassen würden, in welchen ohne künstliche Wärmezufuhr u. dgl. die Hölzer zur Frühjahrs- und Sommerzeit, unter den angedeuteten Kautelen beobachtet werden könnten.

Zeigt ein solches Bauholz aber bereits „verdächtige Wund- und Faulstellen“, dann wird man wohl ohne weitere Untersuchung auf seine Verwendung als erstklassigen Döbelbaum lieber verzichten.

Rücksichten auf Fragen kommerzieller Natur habe ich dabei allerdings nicht von vorneherein als Direktiven betrachtet.

Wien, April 1906.

Ing. Josef Schorstein.

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers.)

*10.592 **Abriß der Getriebelehre** mit besonderer Anwendung auf die Uhrmacherei und Feinmechanik. Von C. Dietzschold. 80. 219 S. m. 139 Abb. Krems 1905, Selbstverlag.

10.744 **Lehrbuch der allgemeinen Elektrotechnik.** Von K. Zickler. 80. 442 S. m. 338 Abb. Leipzig 1906, Deuticke (M 10).

*10.745 **Les Champs de Manganèse de la Tomakovka.** Par J. Demaret-Freson. 80. 7 S. Bruxelles 1902.

*10.746 **Les Hauts-Fourneaux d'Almaznaia.** Par J. Demaret-Freson. 80. 7 S. Bruxelles 1903.

*10.747 **Le Procédé Munktel pour le Traitement des Minerais d'Or argentifères.** Par J. Demaret-Freson. 80. 5 S. Bruxelles 1901.

*10.748 **Les Champs de Pétrole des États-Unis d'Amérique.** Par J. Demaret-Freson. 80. 45 S. Bruxelles 1905.

*10.749 **Étude sur les Gisements de Pétrole.** Par J. Demaret-Freson. 80. 50 S. Bruxelles 1904.

*10.750 **Les Hauts-Fourneaux Américains à roulement rapide et à grande production.** Par J. Demaret-Freson. 80. 32 S. Bruxelles 1902.

Druckfehler-Berichtigung.

In Nr. 17 der „Zeitschrift“ I. J., Seite 267, erste Spalte, dritter Absatz, zehnte Zeile von oben, soll es richtig heißen „einschließlich“ statt „ausschließlich“.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Sonntag den 6. Mai 1906

findet eine Exkursion nach Brünn statt zur Besichtigung der dortigen Müllverbrennungsanlage und anderer technischer Sehenswürdigkeiten.

Programm:

Abfahrt Wien Nordbahnhof 8 Uhr morgens.

Ankunft in Brünn 10 Uhr 30 Min. vormittags.

11—12½ Uhr Besichtigung der städtischen Müllverbrennungsanlage, des städtischen Gas- und Elektrizitätswerkes; Information über den Stand der Reinigung der Kanalwässer und der Trinkwasserversorgung der Stadt.

12½—1 Uhr Fahrt durch die innere Stadt.

1 Uhr gemeinsames Mittagessen im „Deutschen Haus“ (Gedeck ohne Getränke K 3).

2½—4½ Uhr Besichtigung des „Deutschen Haus“, des städtischen Museums, eventuell des Gewerbemuseums und des Spielberges mit den Kasematten.

4½—6½ Uhr Fahrt in den Schreibwald und zur Steinmühle, Besichtigung der derzeitigen Wasserversorgungsanlage und Fahrt zum Bahnhof.

7 Uhr 28 Min. abends Rückfahrt nach Wien.

Jene Herren, welche an dieser Exkursion teilzunehmen wünschen, werden gebeten, ihre Namen auf dem in der Vereinskasse aufliegenden Bogen einzutragen und gleichzeitig den Betrag von K 2 zur Bestreitung kleiner Auslagen zu erlegen. Die Teilnahme von Gästen und Damen ist willkommen.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Zwanglose Zusammenkünfte der Fachgruppen-Mitglieder finden in den Sommermonaten am 1. und 3. Mittwoch jedes Monats in der Restauration „Zum braunen Hirschen“ im Prater statt.

Die erste Zusammenkunft ist für den 6. Juni anberaumt.

Z. 288 v. 1906.

IV. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1906.

Der Reiseausschuß bereitet eine Studienreise zum Besuche der Albulabahn, der Valtellinabahn und der Weltausstellung in Mailand vor, woran auch Damen der Vereinsmitglieder teilzunehmen eingeladen sind.

Programm:

Mittwoch den 20. Juni ab Wien Westbahnhof 8 Uhr abends.

Donnerstag den 21. Juni an Ragatz 12 Uhr 55 Min. mittags; Besuch der Taminaschlucht und der Ruine Wartenstein; abends per Bahn nach Chur.

Freitag den 22. Juni ab Chur 7 Uhr 55 Min. morgens; an Preda 11 Uhr 34 Min. vormittags; zu Fuß zurück bis Bergün; ab Bergün 5 Uhr 38 Min. nachmittags; an St. Moritz 7 Uhr 5 Min. abends.

Samstag den 23. Juni Besichtigung von St. Moritz; nachmittags Fahrt nach Pontresina und zum Morteratsch-Gletscher.

Sonntag den 24. Juni ab St. Moritz 8 Uhr morgens per Wagen über Majola nach Chiavenna.

Montag den 25. Juni ab Chiavenna 8 Uhr morgens über das große Gefälle von 200/00 (mit Stromrückgewinnung) nach Colico und Morbegno; Besuch der Zentrale; ab Morbegno 2 Uhr nachmittags über Colico nach Lecco; Besichtigung der elektrischen Reparaturwerkstätte und der Betriebsmittel; abends Fahrt nach Mailand.

Die Kosten der Reise nach vorstehendem Programme, einschließlich eines dreitägigen Aufenthaltes in Mailand und Rückfahrt nach Wien werden per Person beiläufig K 240 mit Eisenbahnfahrkarte II. Klasse betragen.

Mit der Ankunft in Mailand löst sich die Reisegesellschaft auf. Die Rückfahrt erfolgt über Desenzano-Riva-Südbahn nach Wien beliebig innerhalb 30 Tagen.

Der Anmeldung, welche bis spätestens 1. Juni in der Vereinskasse zu erfolgen hat, ist der Betrag von K 100 per Teilnehmer für die Reisekasse beizuschließen, wovon Vorauslagen, Führerbuch, Verpflegung (ohne Getränke), Unterkunft, Trinkgelder und Wagenfahrten bis zur Ankunft in Mailand bestritten werden.

Im Falle der Verhinderung an der Teilnahme wird bis zwei Tage vor der Abreise der Betrag von K 75 rückerstattet.

Gleichzeitig mit der Anmeldung wolle bekanntgegeben werden: 1. Ob die Eisenbahnfahrkarten, und zwar für welche Strecke und in welcher Wagenklasse besorgt werden sollen;

2. Ob Damen und in welcher Zahl an der Reise teilnehmen;

3. Ob für Unterkunft in Mailand gesorgt werden soll.

Wien, 28. April 1906.

Der Vereinsvorsteher-Stellvertreter:

Stückl.

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 19.

Wien, Freitag den 11. Mai 1906.

LVIII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Ein Besuch in Kleinasien.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 3. Februar 1906 von Dpl. Architekt Prof. Karl Mayreder.

(Hiezu Taf. XI—XIV.)

Die Eröffnung der kleinen, aber gewählten Sammlung von antiken Kunstwerken aus Ephesos im Theseustempel unseres Volksgartens und noch mehr die erst kürzlich erfolgte Aufstellung von großen ephesischen Reliefplatten im unteren Belvedere hat das Interesse an den österreichischen Ausgrabungen sowie an den übrigen im Zuge befindlichen kleinasiatischen Grabungen auch in weiteren Kreisen wachgerufen. Es mag daher nicht unangebracht sein, über einen Besuch Kleinasiens zu berichten, den ich im ver-

lichen Entgegenkommen dieser beiden Herren verdanke ich es geradezu, daß ich es wagen durfte, allein (nur begleitet von meiner Frau) nach Kleinasien zu kommen, und daß ich diesen Ausflug von Smyrna nach mehreren Küstenorten und auch ins Innere des Landes in einer so lehrreichen und angenehmen Weise durchführen konnte.

Die Kartenskizze (Abb. 1) zeigt das an Smyrna anschließende Gebiet mit den drei Flüssen: dem Hermos, der bei Smyrna mündet, dem Kaystros, an dessen Mündung Ephesos, und dem Maiandros, an dessen Mündung Milet lag (nebenbei bemerkt, ist der Mäander jener Fluß, der durch seinen zickzackförmigen Lauf dem bekannten griechischen Ornament seinen Namen gab). Alle drei Flüsse durchströmen breite, fruchtbare Gebirgstäler, bis sie ihre flachen Mündungsgebiete erreichen, wo sie während der jährlichen mächtigen Winterregengüsse fortwährend Sinkstoffe absetzen und dadurch die Meeresküste stetig hinausdrängen. Am deutlichsten zeigt sich dies beim Mäander. Denn der am Fuße des Latmos liegende Landsee mit Salzwasser war bis zum 4. Jahrh. n. Chr. das östliche Ende des großen latmischen Meerbusens, an dem Herakleia mit einem Meereshafen lag; und auch Milet, dessen Ruinen sich in einer weiten Ebene befinden, war eine Stadt unmittelbar am Meere. Das Gleiche gilt von der Mündung des Kaystros, denn von den Ruinen des einst am Meere gelegenen großen Dianatempels zu Ephesos wandert man heute anderthalb Stunden bis zur Küste. Der Hermos aber erhielt im Jahre 1886 noch zu rechter Zeit durch einen Kanal eine neue Mündung, sonst hätte Smyrna das Schicksal von Herakleia geteilt und wäre etwa in einem Jahrhundert eine Stadt im inneren Winkel eines Binnensees geworden. So aber ist heute Smyrna, nachdem die alten Häfen an den Mündungen der anderen Flüsse durch Anschwemmung vernichtet wurden, der einzige Hafen für die Erzeugnisse des westlichen Kleinasiens. Diese Erzeugnisse, hauptsächlich Feigen und Rosinen, Wein und Öl sowie Schmirgel, werden durch zahllose Kameelkarawanen und zwei Eisenbahnen nach der in einer weiten Bucht herrlich gelegenen Stadt gebracht. Die nördliche dieser Bahnen, ein französisches Unter-



Abb. 1. Planskizze der Umgebung von Smyrna.

gangenen Herbstes von Smyrna aus zu dem Zwecke unternahm, um Ephesos und einige andere in dessen Nähe gelegene griechisch-römische Ruinenstätten kennen zu lernen. Ich veranstaltete diesen Besuch gelegentlich einer vom Staate geförderten Studienreise, die ich auch nach Griechenland und Konstantinopel ausdehnte. Während aber eine Reise nach Griechenland und Konstantinopel dem europäischen Touristen heute keine Schwierigkeiten mehr bietet, ist ein Besuch dieser kleinasiatischen Ruinenstätten noch immer keine ganz einfache Sache. Hier würde man selbst nicht mit der Kenntnis der Landessprachen, ja nicht einmal mit einem Dragoman, einem Führer, sein Auslangen finden; man ist vielmehr auf die Hilfe einer der europäischen Ausgrabungsexpeditionen angewiesen, die hier schon seit Jahren während der Herbstmonate, zum Teile auch während der Frühlingsmonate, ihre Campagne abhalten. Eine derartige Hilfe wurde mir in der außerordentlichsten Weise zu teil, in erster Linie durch den Leiter der österreichischen Ausgrabungen in Ephesos, Herrn Professor Dr. Rudolf Heberdey und den ihm zugeteilten Architekten, Herrn Wilhelm Wilberg. Dem freund-

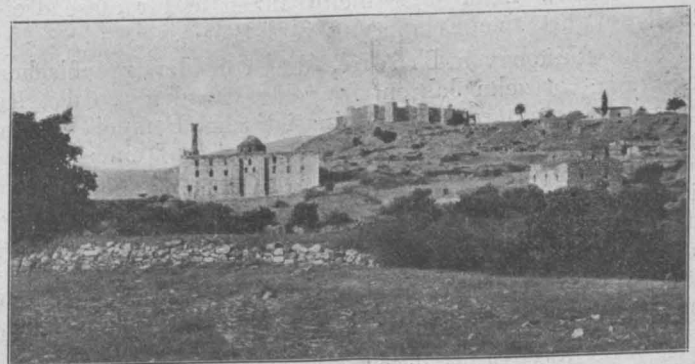


Abb. 2. Sogenannte Selim-Moschee und Burghügel Ajasoluk.

nehmen, findet in einer Länge von 420 km ihren Anschluß an die von Konstantinopel kommende anatolische Bahn; die südliche, ein englisches Unternehmen, geht, einer uralten Karawanenstraße folgend, durch das breite, vielfach von üppigen Feigenplantagen und Weingärten bedeckte Mäandertal über Aidin in 377 km bis nach Diner.

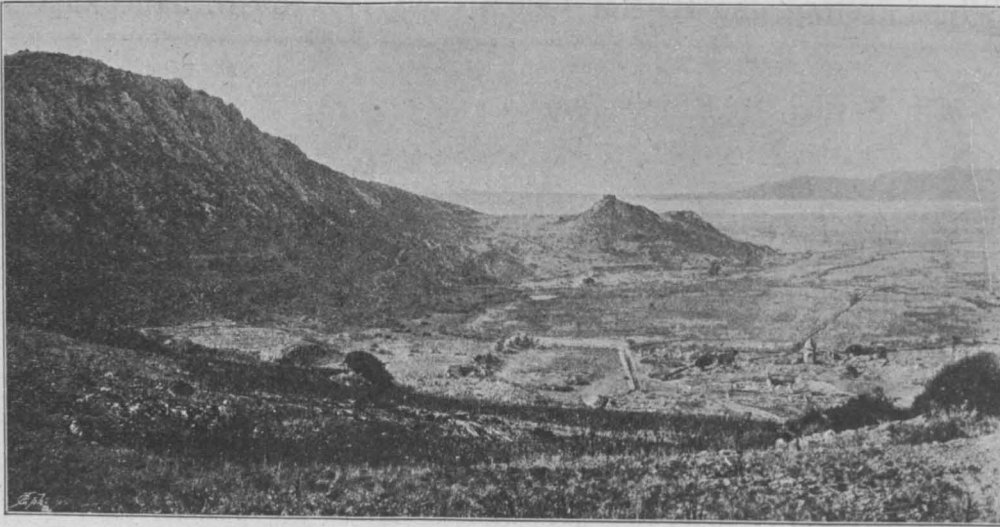


Abb. 3. Stadtgebiet von Ephesos und Höhenzug des Korossos.

An dieser letzteren Bahn liegt (bei Km 77) das Dorf Ajasoluk, wo in unmittelbarer Nähe der Ruinen des großen Dianatempels, auf einer kleinen Anhöhe, das behagliche Expeditionshaus der österreichischen Ausgrabungen steht, mit schönem Blick auf die Mündungsebene des Kaystros, in der weiterstreut die Ruinen von Ephesos liegen, und auf das ferne Meer. Führt man mit der Bahn weiter bis zum Dorfe Baladschik (bei Km 99), so trifft man eine Zweigbahn, die (in 22 km) nach der kleinen Stadt Sokhia führt, dem Ausgangspunkt für den zu Pferd oder zu Wagen zu unternehmenden Ausflug in die Mündungsebene des Mäanders*).

Die Partie von Sokhia nach Priene mit dem Wagen zu machen, möchte ich niemandem raten. Was man in Kleinasien noch unter einer Fahrstraße versteht, muß man gesehen haben. Diese durch ausgetrocknete Wildbäche vielfach unterbrochene Straße führt teils über die felsigen Ausläufer des gewaltigen Mykale-Gebirgsstockes, teils durch die Mäanderebene, in welche die Karawanenkameele tiefe Furchen getreten haben. Nur durch das rasende Tempo, zu dem der Kutscher die Pferde antreibt, gelingt es, die Flußbette zu durchqueren und den Wagen aus den Karawanenfurchen, in die er bald links, bald rechts hinunterfällt, herauszureißen, wobei die Insassen derart durcheinander geschüttelt werden, daß ihnen Hören und Sehen vergeht. Allerdings bleibt ihnen dafür diese dreistündige Fahrt eine Erinnerung fürs Leben.

Die Ruinen von Priene, die von der preußischen Regierung vor zehn Jahren freigelegt wurden, so daß sie heute ein hochinteressantes kleinasiatisches Pompeji bilden, liegen in der Nähe des Dorfes Kelebesch auf einem steinigen Hochplateau über der Mäanderebene. Dieses Plateau wird von einem 200 m hohen Felsklotz überragt, dessen fast senkrechter Absturz im Sommer eine glühende Hitze auf das ehemalige Stadtgebiet reflektiert. Hier übernachteten wir (nämlich Professor Heberdey, meine Frau und ich) in dem einsamen Expeditionshause der deutschen Aus-

grabungen, das, da diese Ausgrabungen bereits vor Jahren beendet wurden, jetzt verschlossen ist, durch briefliche Vermittlung Heberdeys aber von einem griechischen Wirt, der tags vorher mit Proviant von Sokhia hinritt, für uns eigens aufgesperrt und einen Tag lang bewirtschaftet wurde.

Von Priene fuhren wir, ohne Benützung einer Straße, mitten durch die von den hohen Bergketten der Mykale und des Latmos prächtig umrahmte Mäanderebene in nicht viel mehr als anderthalb Stunden nach Milet (15 km). Diese Ebene ist im Winter überschwemmt, bildet im Frühling teils Ackerland, teils Weiden mit vielem Lakritzengebüsch (dessen Wurzeln bekanntlich das Süßholz liefern) und zeigt sich im Sommer und Herbst als eine gelbe, sonnenverbrannte Steppe, die weithin derart mit dünnen Disteln bedeckt ist, daß man kaum begreift, wie die Herden von Schafen und Ziegen, von Pferden und Eseln überhaupt noch Futter finden können. Das Unkraut wird von den Bauern im Herbst auf großen, oft mehrere Quadratkilometer umfassenden Flächen in Brand gesetzt, um seinen Samen zu vernichten und den Boden zu düngen. Diese

Brände erzeugen gewaltige, ruhig zum Himmel ragende Rauchsäulen und geben des Nachts Veranlassung zu den merkwürdigsten Schauspielen: sei es, daß am Rande der Ebene eine hohe Bergwand, die man im Dunkel nicht vermutet hatte, plötzlich in geisterhafter Beleuchtung auftaucht, sei es, daß man weit draußen in der Ebene eine Stadt zu sehen glaubt mit einem Gewirre von Lichtern und festlich beleuchteten Straßen.

Knapp vor dem Hügel, an den sich das großartige Theater von Milet lehnt, kamen wir zum Mäander, über dessen tief eingerissenes, etwa 40 m breites Bett eine einfache Fähr die zahlreichen Karawanen und einsamen



Abb. 4. Säulenfuß und Postament vom alexandrinischen Artemision.

*) Die Angaben der Distanzen und einige sonstige Daten sind dem 1905 erschienenen, unter der Mitarbeit von Archäologen verfaßten Baedekerschen Reisehandbuch „Konstantinopel und das westliche Kleinasien“ entnommen.

Reiter hinüberbringt. Ein Wagen ist hier ein seltenes Ereignis. Unsere Pferde wurden ausgespannt, und acht stämmige türkische Arbeiter, die unser Kutscher von den milesischen Grabungen herüberholte, mußten den Wagen die Uferböschung hinunterschieben, in die kistenartige Fähr hineinheben und drüben wieder hinaufschleppen, so daß die Überfuhr eine gute Stunde in Anspruch nahm.

Die Ruinen von Milet liegen bei dem Dörfchen Palatia in einer fiebergefählichen Sumpfebene, weshalb sich die deutsche Regierung genötigt sah, ihr Expeditionshaus eine ganze Reitstunde von den Ruinen entfernt auf luftiger Höhe anzulegen. Hier, wo wir die Gastfreundschaft des Ausgrabungsleiters und Direktors der königlichen Antikenmuseen zu Berlin, des Herrn Dr. Theodor Wiegand genossen, verbrachten meine Gefährten einen Ruhetag (teils zu Studienzwecken, teils zur Erholung), während ich mit dem kaiserlich-ottomanischen Ausgrabungskommissär, Ingenieur Meymaroglu (einem liebenswürdigen Griechen, der in Deutschland eine

tüchtige Hochschulbildung genossen hat) nach Didyma ritt, um die Reste des berühmten, dem Apollo geweihten Riesentempels zu besuchen. Das mehr als zweistündige Traben auf dem Hinwege und ebenso lange zurück auf einem hölzernen türkischen Sattel war gerade keine Annehmlichkeit; aber die entzückenden Ausblicke, welche der größtenteils längs des Meeres führende Saumweg bot, und die Großartigkeit der von der französischen Regierung freigelegten Tempelreste entschädigten mich reichlich für die aufgewendete Mühe.

Dieses schöne mittlere Stück der Westküste Kleasiens wurde am Beginne des ersten Jahrtausends v. Chr. durch griechische Ionier kolonisiert. Samos, Kolophon, Ephesos, Priene, Milet u. s. w. gehörten dem ionischen

Zwölfstädtebund an, dem Smyrna, ursprünglich äolisch, im siebenten Jahrhundert als dreizehnte Stadt einverleibt wurde. Auch der Norden der Westküste, von Smyrna aufwärts, mit Troja und Lesbos, war äolische Kolonie, während sich im Süden der dorische Sechsstädtebund befand, dem u. a. auch Halikarnass angehörte, wo das berühmte Grabmal des Königs Mausolos von Karien stand, das „Mausoleum“, dessen Name zum Typus für alle künftigen schönen Grabdenkmale geworden ist.

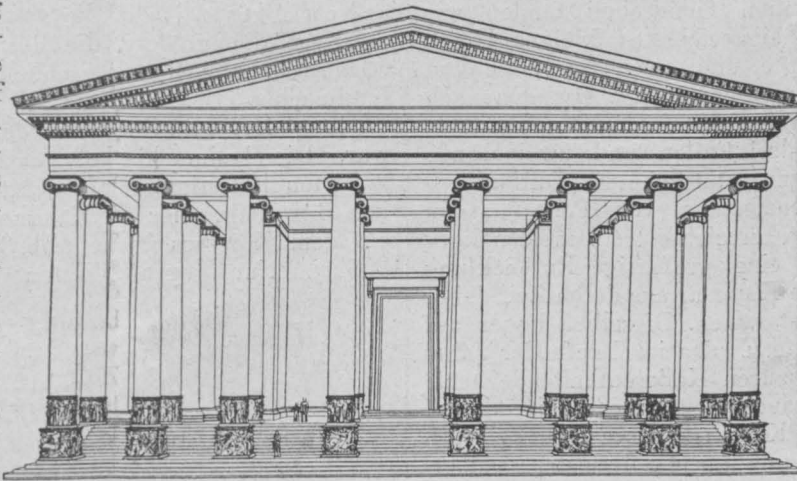


Abb. 5. Alexandrinisches Artemision. Rekonstruktion nach A. S. Murray.

Diese griechischen Städte, von denen besonders Ephesos und Milet durch ihre glückliche Lage als Handelshäfen zu hoher Blüte gelangten, wurden im siebenten und sechsten Jahrhundert vom lydischen Reiche, dessen Mittelpunkt Sardeis (Sardes) war, bekämpft und um die Mitte des sechsten Jahrhunderts durch Kroisos (Crösus) mit den sämtlichen übrigen kleinasiatischen Städten zu einem einheitlichen Staate vereinigt. Derselbe unterlag aber bald der Macht der Perser, die seine Griechenstädte mit wenigen Unterbrechungen beherrschten, bis sie Alexander der

Große dauernd befreite und dem mazedonischen Reiche einverleibte. Nach seinem Tode wurde Kleinasien das Hauptgebiet des „Hellenismus“, der hier zu voller Entfaltung gedieh. Die folgenden Spaltungen und Kämpfe fanden erst durch die Wiedervereinigung im pergamenischen Reiche ein Ende, aus dem dann die Römer die Provinz Asia mit Ephesos als Metropole schufen. Auch als Teil des byzantinischen Reiches war Kleinasien der Schauplatz fortwährender Kriege, bis es im elften Jahrhundert unter die Herrschaft der Seldschuken und im vierzehnten unter die der Osmanen kam.

Außer diesen Küstenorten besuchten wir (diesmal in Gesellschaft des Architekten Wilberg) die Ruinen von Hierapolis, die in der Nähe von Gondschehi liegen, einer Station der englischen Eisenbahn, 251 km östlich von



Abb. 6. Sogenannte Salim-Moschee. Hofansicht.

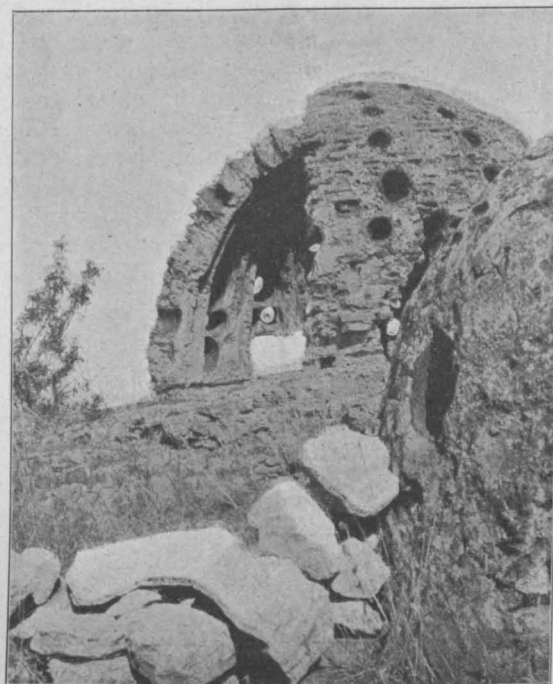


Abb. 7. Seldschukische Bäder.

Smyrna. Die einen ganzen Tag in Anspruch nehmende Bahnfahrt durch das schöne, fruchtbare Mäandertal mit dem reichen, malerischen Volksleben in den vielen Stationen war interessant genug. Einigemal erschreckten uns Revolver-schüsse, die während der Fahrt im Coupé unmittelbar neben dem unseren abgefeuert wurden; aber man beruhigte uns mit der Mitteilung, daß die Reisenden nur aus Langweile beim Fenster hinausschießen.

Auf der im Tale des Lykos (eines Nebenflusses des Mäanders) liegenden Bahnstation Gondschei fanden wir ein behaglich und reinlich eingerichtetes kleines Hotel, dessen Wirt uns Pferde besorgte, und, ausgerüstet mit dem Tagesproviant, mit uns früh morgens in 2½ Stunden nach Hierapolis ritt. Da überdies zwei seiner malerisch gekleideten Diener mitritten und auch drei Füllen und zwei Hunde mitliefen, bildeten wir eine ganz stattliche Expedition.

Hierapolis, als Grenzfestung von Pergamon in hellenistischer Zeit gegründet, erreichte trotz mehrmaliger Zerstörung durch Erdbeben eine großartige Entwicklung unter den späteren römischen Kaisern, aus deren Zeit daher die meisten seiner Baureste stammen. Dieselben liegen auf einem ausgedehnten Hochplateau, das im Laufe der Jahrtausende durch eine kohlensauen Kalk enthaltende heiße Quelle gebildet wurde, die auch heute noch fortwährend Kalk ablagert, während die Kohlensäure verfliegt. Durch diese mit ihrem Wasserreichtum für die Industrie bedeut-



Abb. 8. Hafentor der Arkadiane. Rekonstruktion nach G. Niemann.

same und überdies heilkräftige Quelle sowie durch seine glückliche Lage an der Vereinigung zweier wichtiger Handelsstraßen erhob sich Hierapolis zu einer bedeutenden Industriestadt, nicht minder zu einem beliebten Kurorte, in welchem viele glänzende Feste gefeiert wurden. Von den nicht unbedeutenden Ruinen dieser Stadt haben die heißen Quellen in ungehinderter Tätigkeit einen Teil durch Versinterung bis zu 2 m Höhe versteinert, und auf dem gleichen Wege entstanden schon in vorhistorischer Zeit an den Abhängen des Plateaus, auf dem sich die Ruinen erheben, jene wunderbaren Steinkaskaden, die allein einen Besuch von Hierapolis lohnen.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen mögen einige der wichtigsten Daten über die genannten Orte, besonders die Ergebnisse der letzten Ausgrabungen vorgeführt werden.

1. Ephesos.

Wie aus der von Hauptmann A. Schindler im Jahre 1897 aufgenommenen Karte (von welcher Taf. I einen verkleinerten Ausschnitt gibt) hervorgeht, liegen die Reste von Ephesos in der Mündungsebene des Kaystros*) und

*) Dieser Plan und die allgemeinen Mitteilungen über Ephesos sind der eingehenden Abhandlung entnommen: Otto Benndorf „Zur Ortskunde und Stadtgeschichte von Ephesos“, Sonderdruck aus dem noch nicht erschienenen Werke: „Forschungen in Ephesos“, veröffentlicht vom österreichischen archäologischen Institute, Bd. 1.

gliedern sich in zwei getrennte Gruppen; eine kleinere am Ostende der Talebene bedeckt und umgibt den Burghügel Ajasoluk (siehe Abb. 2*), der an seinem Südfuß von dem gleichnamigen Dorfe besetzt ist; die größere erstreckt sich in ungefähr halbkreisförmiger Ausdehnung über die Höhen und Abhänge zweier Berge: des Bülbül-Dagh, d. i. des antiken Koressos, und des Panajir-Dagh, d. i. des antiken Pion. Von diesen Ruinengruppen, die eine halbe Wegstunde von einander entfernt sind, gehört die kleinere der ionischen Altstadt an, die vom Artemision beherrscht war; während die größere die Reste jener hellenistisch-römischen Stadt umschließt, die der Diadoch König Lysimachos etwa 290 v. Chr. neu anlegte, als die Verbindung der alten Stadt mit dem Hafen verloren gegangen war. Die lysimachische Stadtmauer, eine der großartigsten Befestigungen des Altertums, läuft, durchschnittlich 3 m dick, über die Kämme beider Berge und erklimmt auf dem Koressos (siehe Abb. 3**) die stattliche Höhe von 358 m. Nur gegen Westen war dieser Mauerring nie

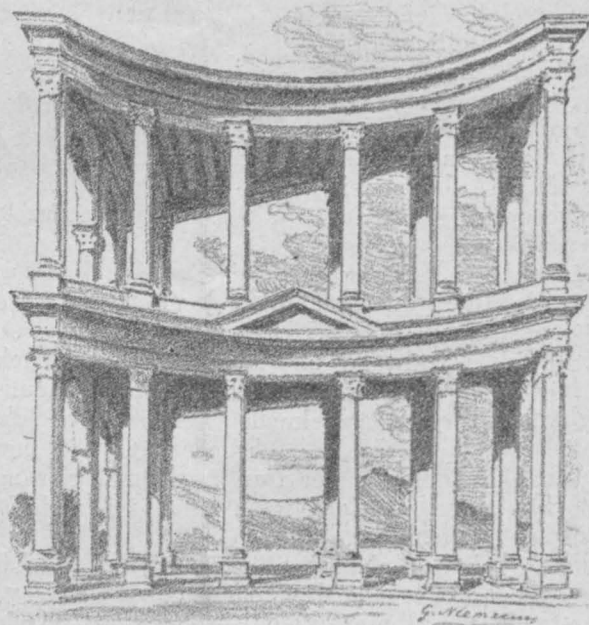


Abb. 9. Römisches Hafentor. Rekonstruktion nach G. Niemann.

geschlossen. Hier lag das im Sumpf noch erkennbare Hafenbecken, das, ursprünglich offen, später wegen der Anschwemmungen durch Dämme geschützt und endlich durch einen Kanal mit dem Meere verbunden werden mußte. Jetzt liegt es etwa 5 km von der Küste entfernt.

An die Lehne des Pion ist das Stadion und jenes einst reich geschmückte gewaltige Theater angebaut, das aus der Apostelgeschichte durch die Predigten des heiligen Paulus bekannt ist. Zwischen diesen zwei Bauten erhoben sich auf Terrassen die Wohnhäuser der Stadt. Südlich vom Theater liegt eine hellenistische Agora, während vom Theater zum Hafen eine über 500 m lange Straße mit Säulenhallen führte. An diese Straße, die von Kaiser Arkadios um 400 n. Chr. umgebaut und von da an Arkadiane genannt wurde, schließt sich eine römische Agora aus der frühen Kaiserzeit mit prächtig ausgestatteten Gemächern. In ihrer Nähe befinden sich die Ruinen mächtiger Thermen und mehrerer byzantinischer Kirchen. Zwischen den beiden Hügeln stehen die Reste eines Odeons und eines Gymnasiums. Dazu kommt noch eine Anzahl derzeit unbestimmter römischer Bauten.

*) Diese und alle übrigen Abbildungen, bei denen nichts näheres angegeben ist, wurden nach photographischen Aufnahmen des Vortragenden angefertigt.

**) Nach einer Aufnahme des österr. archäolog. Instituts.

Nachdem Ephesos durch die Goten um 263 n. Chr. zerstört und dann wieder aufgebaut worden war, verlor die Stadt unter oströmischer Herrschaft immer mehr an Bedeutung, hauptsächlich wohl, weil sie ihren Hafen, an dem noch Hadrian Schutzbauten errichtet hatte, vor Verlandung nicht mehr retten konnte. Als die Zahl der Bewohner zu schwach geworden war, um den langen Mauerzug zu verteidigen, mußte er verkleinert werden. So entstand in byzantinischer Zeit unter Aufgebung des rückwärtigen Stadtteiles ein wesentlich engerer Mauerring (im Plane, Tafel XI, mit *By* bezeichnet), der nur das Hafenviertel schützte; und endlich bewirkten es die durch die Versumpfung herbeigeführten schlechten Gesundheitsverhältnisse, daß die Bevölkerung allmählich an ihren Ursprungsort, auf den Hügel von Ajasoluk, zurückkehrte, wo schon früher Kaiser Justinian nächst einem Kastell über dem Grabe des heiligen Johannes eine mächtige Kuppelbasilika errichtet hatte, von der noch Reste erhalten sind.

Unter den Seldschuken, bei deren siegreichem Eindringen die christliche Bevölkerung ins Gebirge entflohen, erlebte Ephesos eine neue, nicht unbedeutende

Blüte, wie die stattliche, sogenannte Selim-Moschee und noch 16 andere Kuppelbauten beweisen, die teils Moscheen, teils Bädern angehörten, interessante Bauten, die die Osmanen leider gänzlich verfallen lassen (siehe Abb. 2).

In nächster Nähe dieser Bauten liegen in einer sumpfigen Grube die spärlichen Reste des einstmaligen großen Tempels von Ephesos. Er war der Artemis geweiht, welche die Griechen der großen Naturgöttin

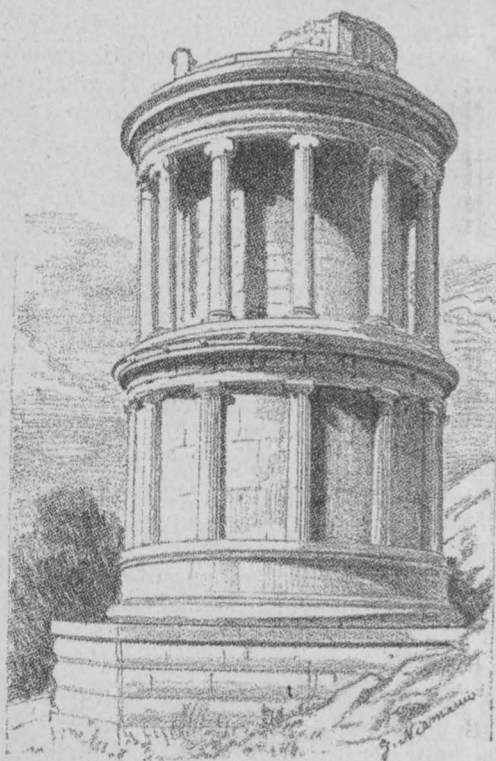


Abb. 10. Rundbau auf dem Panajir-Dagh.
Rekonstruktion nach G. Niemann.

der Kleinasien gleichsetzten und als die vielbrüstige, allernährende Mutter der Wesen darstellten. Das außerordentliche Alter dieses Heiligtums beweist der Umstand, daß seine Priesterschaft schon im Jahre 398 v. Chr. seinen tausendjährigen Bestand feierte. Der älteste bis jetzt genauer untersuchte Tempel wurde im 7. Jahrhunderte begonnen und im 6. Jahrhunderte von Crösus geweiht. Dieser wegen seiner Größe und seines Reichtums vielberühmte Tempel war es, der durch den herostratischen Brand (356) zugrunde ging. Aber schon in alexandrinischer Zeit wurde er durch die ephesischen Architekten Päoninos und Demetrios an gleicher Stelle noch prächtiger wieder aufgebaut, so daß er dann als eines der sieben Weltwunder galt. Nach fast sechshundertjährigem Bestande durch die Goten zerstört, wurde er zwar notdürftig wieder hergestellt, aber schon im Altertum als Steinbruch benützt. Seine Stätte war dann vollkommen vergessen, bis ihn der Engländer Wood im Jahre 1870 nach siebenjährigem Suchen wieder fand und ausgrub. Von dem alexandrinischen Wunderwerke steht heute nur ein einziger Stein an ursprünglicher Stelle, der Rest

einer Säulenbasis (siehe Abb. links auf Tafel XII). Etwa 2·7 m unter ihr fand man im Mauerwerk den Rest einer Säulenbasis aus der Zeit des Crösus. Um so viel höher wurde also der Stufenbau des neuen Tempels angelegt mit Rücksicht auf die monumentale Wirkung innerhalb der durch Anschwemmung rings erhöhten Umgebung. Das heutige Terrain liegt 8 m über dem ursprünglichen, vor 25 Jahrhunderten gepflasterten Terrain, hat sich also im Jahrhundert um 32 cm erhöht.*)

Der Tempel war ein gewaltiger ionischer Dipteros (also mit doppelten Säulenhallen ringsum), 50 m breit und 104·5 m lang, mit acht Säulen in der Front. Unter den 100 Säulen, die 18 m in der Höhe maßen, waren nach Plinius 36 columnae caelatae, d. h. ihr Schaft trug über der Basis einen Fries mit lebensgroßen Figuren. Solche Säulen wies schon das alte Artemision auf, wie eine von Wood gefundene Säule mit archaischen Figuren und weit-ausladendem, in der Seitenansicht sehr schmalen ionischem Kapitäl zeigt. Die Figurenreste von einigen Säulen und quadratischen Sockeln des alexandrinischen Artemisions (siehe Abb. 4) sind von so hoher Schönheit, daß man der Überlieferung, es hätte auch Skopas an ihnen gearbeitet, trotz historischer Bedenken glauben möchte. Ein anschauliches Bild von der Großartigkeit des Artemisions gibt eine Rekonstruktionsskizze des englischen Architekten Murray**), der sich bemühte, die geschmückten Säulen und Sockeln in der wahrscheinlichsten Art anzuordnen (siehe Abb. 5).

Die nächst dem Artemision stehende sogenannte Selim-Moschee gehört zu den schönsten Denkmälern alttürkischer Baukunst (siehe Abb. 6). Die Säulen, die ihre zwei Kuppeln tragen, sowie die reiche Marmorverkleidung ihrer Fassade sind antiken Bauten der Stadt entnommen. Eine von Reliefarabesken umwucherte Inschrift über dem Portale besagt, daß die Moschee durch den seldschukischen Sultan Isa von Aidin erbaut und 1375 vollendet wurde.

Von den seldschukischen Bädern haben einige die Kuppeln noch ganz oder teilweise erhalten (siehe Abb. 7). Diese sind aufs geschickteste aus Ziegeln mit innen vortretenden Rippen konstruiert, zwischen denen kleine, die Gewölbedecke durchsetzende Tonzyylinder eingemauert sind, die, mit farbigen Gläsern verschlossen, zur Beleuchtung, oder, offen gelassen, zur Lüftung dienen.

Ich wende mich nun den österreichischen Ausgrabungen zu, die unter Leitung des Professors Dr. Heberdey seit 1896 jährlich während einer durchschnittlich dreimonatlichen Herbstkampagne mit 80 bis 100 Arbeitern betrieben werden und hauptsächlich die systematische Aufdeckung der lysimachischen Stadtanlage zum Ziele haben.***)

Zu den erstgefundenen Bauten gehören zwei Punkte am Hafen: eine hellenistische Anlage am Beginne der Arkadiane (siehe Abb. 8) mit sieben Öffnungen, von denen drei als Tore dienten; und etwas südlicher eine zweigeschossige Anlage aus der frühromischen Kaiserzeit (siehe Abb. 9) mit merkwürdigem dreieckigem Grundrisse, der die schräge Lage des Hafenkais gegen die Straßenrichtung maskierte. Der zweigeschossige Rundbau (siehe Abb. 10), dessen Reste auf dem Panajir-Dagh gefunden wurden, ist eine interessante hellenistische Arbeit. In diesem Baue vermutet Otto Benndorf ein Erinnerungszeichen an einen Sieg.†)

*) Siehe Otto Benndorf „Zur Ortskunde und Stadtgeschichte von Ephesos“ sowie Wilhelm Wilberg „Das alte Artemision“ in dem früher erwähnten Werke „Forschungen in Ephesos“, Bd. 1.

**) Siehe A. S. Murray „The sculptured columns of the temple of Diana at Ephesus“ in: Journal of the royal institute of british architects. Vol. III, Ser. 3, 1896. Dieser Abhandlung sind Abb. 4 und 5 entnommen.

***) Siehe die ausführlichen, zumeist von R. Heberdey verfaßten Fundberichte seit 1897 im „Anzeiger der philosophisch-historischen Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften“ und im Beiblatt der „Jahreshefte des österr. archäolog. Institutes in Wien“.

†) Die drei, nach Rekonstruktionsstudien von G. Niemann



Abb. 11. Bronzestatue eines Athleten.

Von dem großartigen Theater, dessen Baugeschichte eben einer eingehenden Untersuchung unterzogen wird, sei hier nur erwähnt, daß sein Bühnengebäude ursprünglich ein niederer hellenistischer Bau war, der in domitianischer Zeit ein auf drei Reihen von Stützen getragenes, 27 m hohes Podium und eine mit Säulen und Statuen reich geschmückte Skenenwand erhielt.

Die erwähnte römische Agora bildete einen 65 m breiten quadratischen Hof (siehe Taf. XIII), der von fast 10 m tiefen Säulenhallen umgeben war. An sie schlossen sich Gemächer und ein Propylaion an, das die Agora mit einem großen Platze verband. Derselbe maß 150 m zu 200 m und war rings von einer 25 m tiefen, dreischiffigen Halle umgeben.

Diese Agora ging bei einer großen Feuersbrunst (wahrscheinlich jener des Goteneinfalles von 263 n. Chr.) zugrunde, nach der man nur den südwestlichen Teil zu öffentlichen Zwecken auf- und umbaute, während die übrigen Teile erst viel später mit einem Netz von Hausmauern überzogen wurden. Von der ursprünglichen Anlage konnte hauptsächlich ein 16 m zu 32 m messender Mittel-

saal, der sogenannte „Marmorsaal“, nachgewiesen werden, den eine Holzdecke frei überspannte und eine reichgegliederte Säulen-, Nischen- und Tabernakelarchitektur schmückte. Sein wohlerhaltener Fußboden zeigt in geometrischen Mustern nicht weniger als 13 verschiedene kostbare Marmorarten.

Gegen die Agora-Kolonnaden öffnete sich der Marmorsaal mittels einer Pfeilerstellung. An ihrer Außenfront fand man (bei Punkt c, Tafel XIII) die schöne Bronzestatue eines Athleten, die jetzt das Hauptstück der Sammlung im Theseustempel des Volksgartens bildet (siehe Abb. 11 *). Der Kopf, die rechte Hand und der rechte Fuß der etwas überlebensgroßen Figur waren erhalten, das Übrige mußte aus 234 Stücken zusammengesetzt und teilweise ergänzt werden. Die ausgezeichnete Arbeit darf als ein attisches Originalwerk aus der Mitte des 4. Jahrhunderts v. Chr. angesprochen werden.

Der nächst dem Marmorsaal liegende dreischiffige Südwestsaal zeigt einen Umbau aus dem Anfang des 4. Jahrhunderts n. Chr., der als Atrium der Thermen diente. Von ihm ist am besten der südliche Zugang erhalten (siehe Abb. rechts auf Tafel XII), den noch zwei spiralförmig kannelierte Säulen und zwei Wasserbassins flankieren (die schönen, mit Guirlanden und Stierköpfen geschmückten Reliefplatten dieser Bassins sind einem älteren Bau entnommen). Das Portal war mit der Hallenstraße, der Arkadiane, durch einen beiderseits segmentförmig ausgebauchten Säulenhof verbunden.

Noch ist zu erwähnen, daß nahe dieser Agora in die Arkadiane vier im Quadrat stehende Kolossalssäulen eingebaut waren (siehe Tafel XIII unten), die sich auf zylindrischen, mit Figurennischen belebten Sockeln erhoben.

hergestellten Abbildungen sind dem von R. v. Schneider herausgegebenen Katalog der „Ausstellung von Fundstücken aus Ephesos im griechischen Tempel im Volksgarten“ entnommen.

*) Demselben Ausstellungskataloge entnommen.

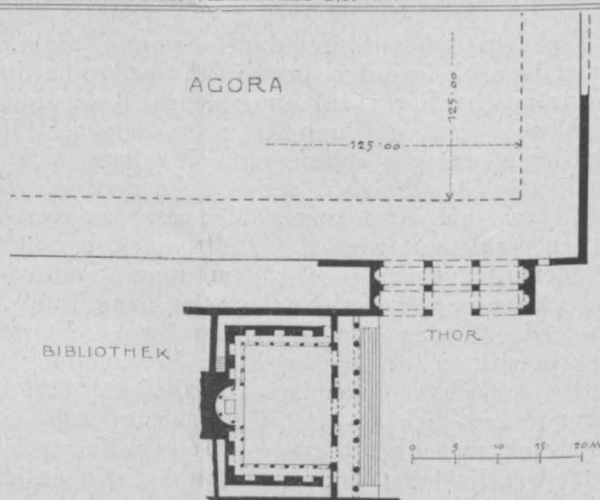


Abb. 12. Grundriß der Bibliothek des Celsus.

Zu den letzten ephesischen Freilegungen gehört jene der hellenistischen Agora im Südwesten des Theaters (siehe Abb. 12). Sie bildete einen quadratischen Säulenhof von 125 m Seitenlänge, in dessen Mitte sich ein Horologion, ein Uhrturm, erhob und war durch zwei Propyläen zugänglich; das größere stammt aus hellenistischer Zeit, das kleinere wurde zu Ehren des Augustus und des Agrippa errichtet. Das letztere Tor, dessen innere Seitenwände je zwei Nischen schmückten, führte auf einen kleinen Platz, an den sich ein interessantes Bibliotheksgebäude anschloß.

Diese Bibliothek war etwa 100 n. Chr. zu Ehren des Statthalters Celsus von dessen Sohne erbaut worden und bestand der Hauptsache nach aus einem geräumigen Büchersaal mit zweigeschossigen Galerien. In einer großen Mittelnische stand wohl eine Figur, in den zahlreichen kleinen Nischen müssen hölzerne Schränke für die Bücherrollen angebracht gewesen sein. Interessant ist der das Gebäude an drei Seiten umziehende Luftgraben zur Trockenhaltung der Mauern, die in die Berglehne eingebaut waren. Die Naturaufnahme (siehe Tafel XIV) zeigt die große Nische und die Büchernischen, die breite Freitreppe mit den Resten der einst zweigeschossigen Säulenvorhalle und (rechts) die innere Nischenwand des augusteischen Agora-Tores.

In spätrömischer Zeit wurde die Freitreppe außer Gebrauch gesetzt und auf ihren untersten Stufen eine Reihe kolossaler Reliefplatten aufgestellt, die als Schmuck eines Wasserbassins dienten. Die gefundenen 2 m hohen, eine Gesamtlänge von mehr als 20 m einnehmenden Platten (15 Stück) stammen von einem Ehrendenkmal, das sich wahrscheinlich auf den parthischen Feldzug des Kaisers Marc Aurel bezog, also jenes weisen und tätigen Kaisers, der im Jahre 180 in Wien sein Leben beschloß. Der größte Teil dieser Reliefs wurde vor kurzem im unteren Belvedere, anschließend an die moderne Galerie, aufgestellt. Als Probe sei hier nur die Cäsarengruppe vorgeführt (siehe Abb. 13*), die wahrscheinlich Marc Aurel und seinen Mitkaiser Lucius Verus als Hohepriester mit dem Knaben Commodus und zwei Personen aus dem Gefolge darstellt.



Abb. 13. Marmorrelief einer Cäsarengruppe.

(Fortsetzung folgt.)

*) Entnommen dem von R. v. Schneider herausgegebenen Katalog der „Ausstellung von Fundstücken aus Ephesos im unteren Belvedere“.

Der derzeitige Stand der Reproduktionsverfahren.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 20. Jänner 1906 von **Artur W. Unger**, Professor an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

(Fortsetzung zu Nr. 18.)

Nun gelange ich zur Besprechung der Illustrations- und Bilderdruckmethoden. Hier möchte ich vorausschicken, daß auch auf diesem Gebiete eine weitgehende Umwälzung stattgefunden hat, welche durch die enorme Entwicklung der photomechanischen Reproduktionsverfahren bedingt wurde. Denn durch diese wurden wir in die ausgezeichnete Lage versetzt, einen Standpunkt fast unverrückbar einhalten zu können, der ganz besonders geeignet ist, künstlerische Darstellung und Reproduktion im engeren Sinne — die darum nicht weniger künstlerisch wertvoll zu sein braucht — auseinanderzuhalten und zu üben. Und zwar ist es der Standpunkt: Wollen wir ein graphisches Erzeugnis schaffen, das neben der Möglichkeit, in Massen gefertigt werden zu können, zugleich ein souveränes künstlerisches Ausdrucksmittel zur Darstellung bringen soll, so wählen wir ein Verfahren, bei welchem die Druckform ihre Entstehung dem bildenden Künstler verdankt, wie den Holzschnitt, die Original-Lithographie, die Radierung u. s. w. Handelt es sich aber darum, ein vorhandenes Kunstwerk zu reproduzieren, so benutzen wir lieber eine Methode, bei welcher die Schaffung der Druckform zunächst und hauptsächlich der Photographie zufällt. Denn nur sie ermöglicht es uns, die vielen Reize und zarten Intimitäten des Originals und die oft sehr subtilen Merkmale der angewendeten Technik unverändert wiederzugeben und so die Eigenart des Künstlers, der das ursprüngliche Kunstwerk geschaffen, nicht etwa durch die des reproduzierenden Künstlers zu verwischen. Denn, mögen Holzschnitzer und Radierer selbst große Meister sein, ihre Wiedergabe eines fremden Kunstwerkes wird immer eine sehr interessante, immer eine von hohem künstlerischem Werte, aber dabei auch stets nur eine mehr oder weniger subjektive Interpretation darstellen. Und das ist ein Mangel. Wenn ich beispielsweise die Reproduktion eines Tizianischen Gemäldes wünsche, so will ich durch diese nur an Tizian und sein Werk, nicht aber an den Holzschnitzer oder den Radierer so und so erinnert werden.

Auch hier wird es angezeigt sein, mit den Verfahren zu beginnen, welche in der Buchdruckerpresse druckbare Formen ergeben. Der Holzschnitt, vor etwa fünfzehn Jahren noch unser wichtigstes typographisches Illustrationsmittel, hat heute wohl viel an Geltung verloren. Seine Herstellungsweise ist bekanntlich die, daß eine glatt geschliffene, quer durch den Stamm geschnittene Buchsbaumholzplatte auf zeichnerischem Wege (oder wohl auch auf photographischem, in welchem Falle das Lichtbild noch gründlich überzeichnet wird) mit dem Bilde versehen wird, worauf der Xylograph — im Hirnholz arbeitend — alles das mit dem Stichel heraussticht, also alle Stellen tieferlegt, die im späteren Abdrucke leer erscheinen sollen. Ist die Zeichnung, welche dem Holzschnitzer als Substrat dient, so ausgeführt worden, daß er nur sklavisch getreu die mit Strichen bedeckten Teile des Holzstockes zu verschonen braucht, alles andere aber herauszuschneiden, so spricht man von einem Faksimileschnitt. Ein Tonschnitt ist es, wenn der Xylograph erst beim Stechen die homogenen (gewischten oder getuschten, photographischen) Halbtöne durch solche aus Punkt- und Strichsystemen bestehende ersetzen muß.

Der Holzschnitt als Zweig graphischen Kunstschaffens besitzt selbstverständlich auch heute noch eine stattliche Gemeinde von Anhängern, und manche bemühen sich sogar, eine Renaissance der alten Holzschnittmanier herbei-

zuführen, die zur Zeit, als mit dem Messer Längsholz bearbeitet werden mußte, ihre große dekorative und eindrucksvolle Wirkung durch ungekünstelte Linienführung und einfache Zeichnung ausübte. In Wien besitzen wir an der Kunstgewerbeschule eine von dem Maler C. O. Czeschka geleitete Unterrichtsstätte für Kunstholzschnitt (die von diesem Künstler so interessant durch Originalholzschnitte illustrierte Festschrift der k. k. Hof- und Staatsdruckerei habe ich hier ausgestellt), während er in der Staatsdruckerei intensive praktische Pflege findet. Dies beweisen die vielen Tafeln des in dem genannten Institute hergestellten Werkes „Herrscher aus dem Hause Habsburg“ (1904), aus welchem ich einige sehr schöne Blätter — eines zeigt Tonschnitt und Faksimileschnitt vereinigt — in der Gesellschaft von Meisterschnitten der Künstler Hecht, Closson und Klinkicht zur Schau gebracht habe.

Aber noch auf einem anderen Gebiete wird der Holzschnitt auch heute sehr gerne angewendet, nämlich bei der Wiedergabe technischer Objekte, darunter hauptsächlich Maschinen, von welchen er funkelnde, selbst in den kleinsten Details übertrieben klare Abbildungen liefert. Derartige Schnitte — es befinden sich eine Anzahl von Abdrücken, aus den Wiener Ateliers von Rottach & Co. und von Matoloni stammend, dort an der Wand — werden größtenteils mit Hilfe einer Art Guillochiermaschine hergestellt. Immer aber verlangt der Holzschnitt besonders fähige und ausgezeichnet geschulte Künstler (oder Arbeiter bei technischen Schnitten), ferner viel Zeit zur Ausführung. Dementsprechend muß er auch kostspielig sein.

Würdigt man diese Tatsachen, so braucht es niemanden Wunder zu nehmen, wenn die Hochätzverfahren, ganz besonders aber die sogenannte Autotypie, einen so beispiellosen Entwicklungsgang genommen haben. Die Autotypie ist heute unumstritten das hervorragendste Illustrationsmittel des Buchdruckes. Ja, es kommt ihr insofern eine fast epochale Bedeutung zu, als sie es erst ermöglicht hat, alles im Bilde Darstellbare der großen Menge in beinahe unumschränktem Ausmaße zugänglich zu machen. Die autotypische Methode gestattet nämlich, von einem beliebigen Halbtonoriginal fast mechanisch Formen für die Buchdruckpresse herzustellen, einerlei ob ein Werk der bildenden Kunst oder irgend ein Naturgegenstand graphisch wiederzugeben ist.

Der Arbeitsvorgang beim Autotypie-Verfahren spielt sich derart ab, daß zuerst ein sogenanntes Raster-Negativ gefertigt wird, welches die homogenen Töne des Originals bereits in Punkttöne aufgelöst zeigt. Dies geschieht wie sonst mit Hilfe der Camera, aber unter Anwendung des Kollodiumprozesses und unter Vorschaltung eines Glasrasters in genau bestimmten Abstände vor der photographischen Platte. Der Raster besteht aus zwei verkitteten Spiegelglasscheiben, welche jede mit einer sehr feinen Lineatur, deren Striche durch etwas breitere weiße Zwischenräume getrennt sind, versehen ist. Erzeugt werden solche Raster, indem man mit eigenen Maschinen in die Glasplatten Striche (von 24 Linien bis 100 Linien pro Zentimeter) graviert und diese dann mit schwarzer Farbe ausfüllt. Die beiden Scheiben bringt man dann so übereinander, daß die Lineaturen sich kreuzen (Kreuzraster) und nunmehr ein Netz bilden, in welchem ganz feine transparente Vierecke (bis zu 10.000 auf das Quadratcentimeter) vorhanden sind. Bei der Exposition wirkt nun der Raster wie ein System von Lochcameras, indem gleichzeitig mit

dem vom Objektiv gezeichneten optischen Bilde durch jeden Rasterpunkt ein Blendenbild auf die empfindliche Platte fällt, was zur Folge hat, daß sich ungleich breite Kernschatten und verschieden helle, auf die Platte daher auch in verschiedenem Maße einwirkende Halbschatten der Rasterlineatur bilden. Dadurch entsteht keine kongruente Abbildung des Rasternetzes, vielmehr resultiert (nach geeigneter Behandlung durch Entwickler, Verstärken, Fixieren, Reduzieren u. s. w., wobei der schwache Halbton verloren geht, so daß wir schließlich ein Schwarz-Weiß-Negativ erhalten, daß nur entweder ganz opake oder ganz transparente Bildelemente enthält) ein Negativ, wie ich es jetzt projiziere, und das ein Positiv ergibt, dessen Charakter sehr merkwürdig geartet ist. Wir finden nämlich ein aus Punkten verschiedener Stärke zusammengesetztes Bild, und zwar derart, daß die hellsten Lichter die feinsten, von den größten weißen Zwischenräumen getrennten Punkte aufweisen, welches Verhältnis sich in den Mitteltönen immer mehr verschiebt, bis endlich in den Schatten ein enges Netz kräftiger schwarzer Striche zu bemerken ist, weil dort die stärksten Punkte zusammenfließen und nur ganz kleine punktförmige Zwischenräume offen lassen. Dieses Zusammenfließen der Punkte wird durch geeignete Blendenwahl erzielt, wie denn überhaupt die Gestalt und Größe der Blendenöffnung von wesentlichstem Einfluß auf die Form und Bildung der Punkte selbst sind, was aus der eben erfolgten Schilderung der Rasterfunktion auch ganz erklärlich ist.

Nun muß das Bild des Negativs als ätzbildiges Druckbild auf die Formplatte gebracht werden, wozu verschiedene Methoden dienen. Zumeist kopiert man direkt auf eine Zink-, Kupfer- oder Messingplatte. Das interessanteste und beste Verfahren ist der sogenannte amerikanische Emailprozeß. Er beruht wie die meisten zur Gewinnung von Druckformen geeigneten photomechanischen Prozesse auf der Chromphotographie. Werden nämlich Gemische von organischen Substanzen (Leim, Eiweiß, Gummi u. s. w.) und Chromsalzen (namentlich Kaliumbichromat und Ammoniumbichromat) dem Lichte ausgesetzt, so verlieren jene organischen Stoffe die Quellbarkeit und Löslichkeit im Wasser. Diese Eigentümlichkeit ist es, welche man in außerordentlich vielseitiger Weise bei den photomechanischen Pressendruckverfahren ausnützt. Beim erwähnten, in der Autotypieherstellung heute zumeist benutzten Emailverfahren beispielsweise wird die Metallplatte mit einer durch Ammoniumbichromat lichtempfindlich gewordenen Leimschicht überzogen, getrocknet und unter dem Rasternegativ kopiert. Legt man dann die Platte in Wasser, so lösen sich alle von den undurchsichtigen Negativpartien vor Lichteinwirkung geschützt gebliebenen Schichtelemente, während die anderen unlöslich gewordenen auf der Platte fest haften bleiben. Durch Baden in einer Lösung von Methylviolett färbt sich das Bild intensiv an, so daß es — wie an der Platte hier — deutlich gesehen werden kann. Erhitzt man nun das Metall stärker, so wird das Leimbild emailliert, so daß es der Ätzflüssigkeit energisch widersteht, welche infolge dessen nur die unbedeckten Metallstellen anzugreifen vermag, welche dadurch tiefer gelegt werden. Der Ätzprozeß wird einigemal unterbrochen, um die genügend geätzten Partien mit Asphalt abdecken zu können. Die verschiedenen Etappen des Entwicklungsganges bei der Autotypie-Erzeugung mittels des Emailverfahrens zeigen die hier befindlichen Objekte, welche vom Original bis zum fertigen Abdruck in geschlossener Reihe vorliegen. Kurz sei noch erwähnt, daß Messing- und Kupferplatten die Prozedur des Einbrennens anstandslos vertragen. Dagegen können nur gewisse Kadmium enthaltende Zinksorten ohne Schaden auf den zum Emaillieren nötigen Grad erhitzt werden. Andere werden dabei grobkristallinisch, und die Klischees verhalten sich höchst un-

günstig beim Drucke. Dieses Verhalten von Zink hat mein Kollege Professor Novak übrigens eingehend studiert.

Es sind aber noch einige andere Methoden der Bildübertragung auf die Metallplatte anwendbar. So kann beispielsweise, beim Chromeiweißverfahren, ein Albumin-Chromat-Gemisch auf das Zink gebracht und belichtet werden. Hierauf überzieht man die ganze Schicht mit einer ätzfesten harzhaltigen Farbdecke und entwickelt in kaltem Wasser, wobei wieder die unbelichteten Schichtpartikel gelöst und die auf diesen sitzenden Farbteilchen abgeschwemmt werden. Nach dem Trocknen wird dann zur Erhöhung der Ätzfestigkeit des so erhaltenen Bildes Harzpulver aufgestaubt und angeschmolzen.

Wieder ein anderes Verfahren ist die Asphaltmethode. Hier löst man syrischen Asphalt in Chloroform und schlägt durch Zugabe von Äther den in diesem unlöslichen, aber besonders lichtempfindlichen Bestandteil des Asphalts nieder. Das Sediment wird dann noch einigemal mit Äther gewaschen, neuerdings in Benzol gelöst und auf die Metallplatte gebracht. Diese wird unter dem Strich- oder einem Autotypienegative exponiert und schließlich in einem milderen oder schärferen Terpentinöl entwickelt, in dem die belichteten Asphaltpartien unlöslich sind, während die unbelichteten gelöst werden. Das auf der Metallplatte verbleibende Asphaltbild ist unmittelbar ätzbildig. Leider ist bei dieser Methode der Umstand sehr nachteilig, daß wegen der geringen Empfindlichkeit des Asphalts sehr lange Expositionszeiten nötig sind.

Tatsächlich ist die Anwendung des Autotypieverfahrens eine außerordentliche und erstreckt sich auf alle Gebiete. Die hier angebrachte reichhaltige Ausstellung autotypischer Bilder, wozu Klischees aus den Wiener Kunstanstalten von Angerer & Göschl, J. Löwy, Patzelt & Co., A. Krampolek, Graphische Union u. s. w. dienen, gibt von der mannigfaltigen Benützung ein kleines Bild.

Werden Raster-Diapositive oder Halbton-Diapositive mit vorgeschaltetem Raster durch Vergrößerungsapparate auf lichtempfindliche Platten projiziert und dann Hochätzungen oder andere Druckformen darnach angefertigt, so nennt man dieses Verfahren Gigantographie. Sie wurde von Johannes Gieseke vor einigen Jahren ausgearbeitet und gibt z. B. vorzügliche Plakate und ferner, was nicht unwesentlich ist, treffliche Bilder für den Anschauungsunterricht. Eine Reihe derartiger Bilder sind zur Schau gestellt, und zwar sind neben den Plakaten einige Bilder, nach Naturaufnahmen in Schönbrunn in der Hof- und Staatsdruckerei in Wien hergestellt, vorhanden. Ein Teil der Plakatklischees stammt von J. Löwy in Wien.

Buchdruckklischees nach reinen Strichoriginalen bedürfen natürlich bei der photographischen Aufnahme keiner Zerlegung, also keines Rasters, sondern werden in ganz gewöhnlicher Weise mittels des nassen Verfahrens aufgenommen, welches klarere und schärfere Negative ergibt als der Trockenplattenprozeß. Noch möchte ich darauf aufmerksam machen, daß nicht immer bei der Halbtonätzung ein Linienraster verwendet wird, man hingegen durch Anwendung eines Kornrasters oder anderer Mittel die Zerlegung statt in systematisch angeordneten Punkte und Striche in ein unregelmäßiges, wirr gelagertes Korn vornehmen kann. Eine solche Kornautotypie, welche den Charakter einer derartigen Zerteilung charakteristisch wiedergibt, projiziere ich und verweise übrigens auf die vielen Muster von Kornverfahren, welche ich dort an der Wand befestigt habe, darunter auch einige Proben der neuen „Spitzertypie“ und „Orthotypie“, welche interessanten Methoden ich leider mangels an Zeit nicht näher erläutern kann, obwohl sie auf ganz anderen Wegen, dem der Autotypie völlig unähnlichen, wandeln. Reproduktionen in Korn wendet man hie und da gerne bei der Wiedergabe von Kreide-, Kohle- und Bleistiftzeichnungen an; gegen die Autotypie müssen sie allerdings in

vieler Hinsicht noch zurückstehen, namentlich deshalb, weil sie im Drucke etwas schwieriger zu behandeln sind.

Ich gehe nun zu den Flachdruckverfahren über. Die lithographischen Methoden besitzen den großen Vorzug, daß sie einerseits dem Künstler gestatten, auf verhältnismaßig freieste Art eine Druckform zu schaffen, und andererseits, namentlich bei großen Formaten, wesentlich billiger die Formen herstellen lassen. Bei allen wird so vorgegangen, daß man mittels fester (aus Fett, Harz, Seife und Ruß bestehenden) Substanzen in der Form von Kreide oder, wenn mit der Feder oder dem Pinsel gearbeitet wird, von Tusche das Druckbild auf den Stein, einem aus kohlen-sauren Kalk bestehenden, feinkörnigen und porösen Schiefer, zeichnet. Ist die Zeichnung vollendet, wird der Stein mit Gummilösung, welcher eine geringe Menge Salpetersäure zugesetzt wurde, überpinselt und nach einiger Zeit wieder abgewaschen. Nach diesen Prozeduren ist der Stein so geartet, daß, wenn er abwechselnd mit Feuchtwalzen, dann mit fette Druckfarbe führenden Walzen übergangen wird, nur die bezeichneten Stellen die Farbe annehmen. Die einen sehen darin die Wirkung eines mehr oder weniger komplizierten chemischen Prozesses, welcher Meinung auch die Namen „chemische Druckart“ und „Reaktionsdruck“ entsprechen. Sie nehmen an, daß der sich bildende salpetersaure Kalk einerseits an den nicht zum Abdruck gelangenden Stellen mit dem Gummi vielleicht ein unlösliches basisches Gummikalksalz bilde und andererseits an den Druckelementen sich mit der Seife der lithographischen Tusche oder Kreide in eine nicht benetzbare Kalkseife umsetze (v. Hübl). Andere dagegen huldigen noch immer der allem Anscheine nach falschen Anschauung, daß der Vorgang rein physikalischer Natur sei, indem das Gummi mit seiner enorm fettabstoßenden Eigenschaft ebenso wie der salpetersaure Kalk, welcher vielleicht nur die Wasseraufnahmefähigkeit des Steines erhöhe, nie ganz aus den Poren herausgewaschen werden können. Die beliebteste Methode für Künstlerlithographien ist das Zeichnen mit fester Kreide auf einem gekörnten Stein. Einen solchen erhält man durch Behandeln mit Glassand, wodurch an der Oberfläche kleine, ungleich spitze und stumpfe Kegel entstehen. Auf diesem gekörnten Stein fällt nun das Zerlegen der Töne in Punkte sehr leicht, indem — wie ich jetzt praktisch es vorführe — durch schwaches Aufdrücken beim Zeichnen nur die obersten Kegelspitzen, bei stärkerem Aufdruck dagegen größere Flächenelemente fettempfänglich gemacht werden. Solcherart entstandene Kreidelithographien, und zwar von Fantin-Latour, dann von Schülern der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt u. s. w. sind in größerer Zahl ausgestellt.

An Stelle der Bezeichnung des Steines mit Kreide kann die Flachdruckform auch mittels Feder ausgeführt werden. Ein Muster hievon ist das Blatt von Ludwig Hans Thoma. Außerdem können auch indirekte Methoden verwendet werden. Und zwar durch Umdruck, indem man entweder ein geeignetes Papier mit fester Kreide oder Tusche bezeichnet und auf dem Stein abpreßt (autographische Methode) oder von einer anderen Druckform auf ähnliche Weise eine Übertragung vornimmt. Schließlich haben wir noch photolithographische Methoden. Bevor ich diese demonstriere, sei noch darauf hingewiesen, daß der Lithographiestein bei allen seinen Vorzügen manche Nachteile besitzt, die schon den Erfinder des Steindruckes, Senefelder, und nach ihm zahllose andere veranlaßten, eifrig ein geeignetes Surrogat für den Stein zu suchen. Man findet nämlich Lithographiesteine von tadelloser Qua-

lität nur an einer Stelle, bei Solenhofen in Bayern, und da vielleicht nicht mehr solche, wie sie seinerzeit Kriehuber bei seinen wunderbaren prima vista nach der Natur auf den Stein geworfenen Porträts benutzte. Ferner haben Steine, besonders bei großen Formaten, ein beträchtliches Gewicht und sind infolgedessen schwer zu handhaben. Wenn sie aufbewahrt werden müssen, verlangen sie sehr viel Raum, und endlich sind sie teuer. Es wurden mit den verschiedensten Mitteln Versuche durchgeführt und unter anderem Zinkplatten und sogenannte Kalksinterplatten mit Erfolg benützt.

Das geeignetste Material zum wenigstens teilweisen Ersatz des Steines ist aber das Aluminium. Es kann, glatt oder gekörnt, fast wie der Stein behandelt werden, ja unter Umständen kann der Künstler geradezu ein Skizzenbuch aus Aluminiumblättern bei sich führen, denn es genügt sogar das Bezeichnen der entsprechend präparierten Aluminiumplatte mit Bleistift, um eine Druckform zu erhalten. Sonst benützt man dieselben Bezeichnungsmethoden wie beim Steine, nur wird an Stelle der Salpetersäure Phosphorsäure der Gummilösung zugesetzt. Man nimmt an, daß die fette Druckfarbe nur vom blanken Metalle festgehalten wird, während an den übrigen Stellen sich eine wasseraufsaugende Oxydschicht bildet, die dann in feuchtem Zustande keine Druckfarbe annimmt (v. Hübl). Auf mannigfache Art hergestellte algraphische Druckplatten habe ich zur Illustration des Gesagten ausgestellt. Von den Original-Künstler-Algraphien erwähne ich die von Baron Myrbach, dann jene aus der Staatsdruckerei und aus der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt stammenden, schließlich die von einer algraphischen Druckplatte hergestellte Generalstabskarte aus dem k. u. k. Militär-Geographischen Institute, für welches die Algraphie mit Rücksicht auf die große Anzahl der aufzubewahrenden Druckplatten besondere Bedeutung besitzt.

Nun weise ich Ihnen eine ziemlich große Aluminium-Druckplatte vor — ich kann sie mit zwei Fingern spielend heben und dirigieren — die Ihnen als Druckbild die Reproduktion des Kupferstiches „Neptun und Thetis“ nach P. P. Rubens, von Schmuze gestochen, zeigt. Das Druckbild wurde auf photographischem Wege aufgebracht, und zwar nicht durch gleichfalls mögliches direktes Kopieren, sondern durch Umdruck. Sie sehen hier ein mit Gelatine überzogenes und mit Kaliumbichromat empfindlich gemachtes Papier, daß unter diesem großen Strichnegativ belichtet wurde und ein schwach bräunliches, von dem im Lichte entstandenen Chromdioxyd herrührendes Bild aufweist. Ich übergehe nun die ganze Leimoberfläche mit einer sammetnen Farbwalze und schwärze sie dadurch ein. Nun lege ich das Blatt in kaltes Wasser, belasse es einige Zeit darinnen, hebe es dann heraus und überfahre es wieder mit der Sammetwalze und dann mit einem Schwamme oder einem Wattaabsch. Wir sehen dann, daß von der Fläche nur dort die Farbe spielend leicht entfernt werden kann, wo die Leimschicht durch das Negativ gegen Lichteinwirkung geschützt war, an den anderen gegerbten, daher unlöslich gewordenen Bildstellen haftet die Druckfarbe außerordentlich innig. Ich brauche nun das Papierblatt nur auf eine Stein-, Aluminium- oder Zinkplatte u. s. w. zu legen und anzupressen, um so eine Druckform zu erhalten. Diese photographische Umdruckmethode ist die am häufigsten benutzte und dient auch bei der Reproduktion von Plänen, Karten und dergleichen gleicherweise für lithographische, algraphische und Hochätzzwecke.

(Schluß folgt.)

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Bericht über die Versammlung vom 6. Februar 1906.

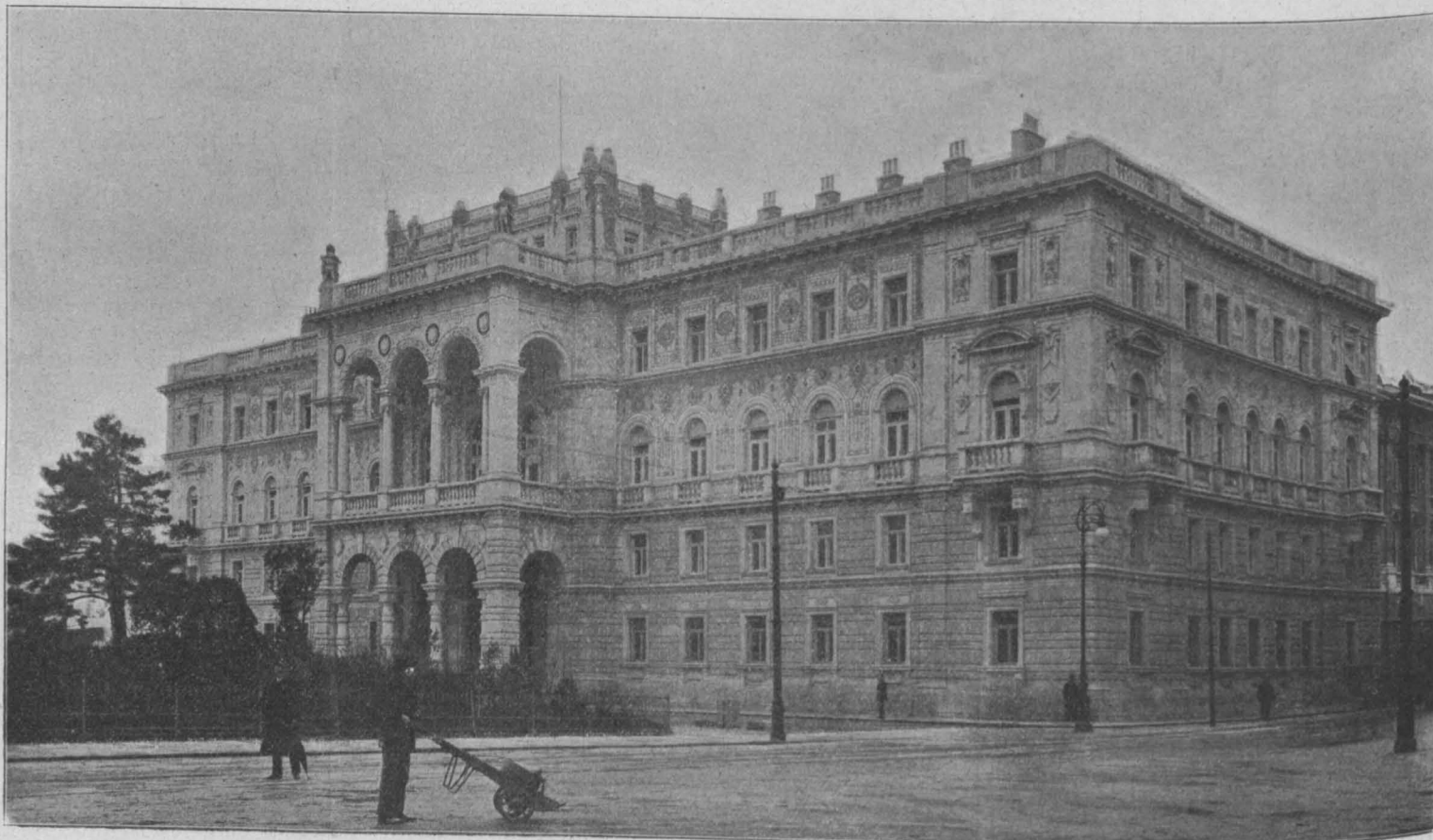
Der Obmann, Herr Bau-Inspektor Architekt Peschl, begrüßt die Versammlung, insbesondere die zahlreich erschienenen Gäste und erteilt das Wort Herrn Ministerialrat Emil Ritter v. Förster zu dem angekündigten Vortrage über das von ihm erbaute

neue Statthaltereigebäude in Triest.

Das alte Statthaltereigebäude war in einem unhaltbaren Zustande; seine Einteilung war unvorteilhaft und sein Fassungsraum nicht ausreichend. Demnach wurde das Hochbaudepartement des Ministeriums des Innern, dessen Leiter der Vortragende ist, im Jahre 1900 beauftragt, nach verschiedenen Vorarbeiten ein Projekt zu verfassen, wozu von der Regierung der Platz des alten Gebäudes an der Piazza grande bestimmt wurde, welcher ein Ausmaß von 2212 m² hat, jedoch wegen seiner geringen Tiefe als

legene Wendeltreppe entlastet. Im Parterre sind die Hilfsämter und das Sanitätsdepartement untergebracht, des weiteren Portierwohnung, Stallungen und Remisen. Meerseitig liegt im Mezzanin an der Hauptstiege das Präsidium und der dreiaxige Sitzungssaal sowie sonstige Amtsräume, welche mit ersteren durch eine Zwischenkommunikation verbunden sind. Zu den Präsidialräumen führt außerdem eine separate Diensttreppe, die vom Hofe aus direkt zugänglich ist.

Der erste Stock ist ausschließlich zur Statthalterwohnung bestimmt, welche auch für die Unterkunft von Mitgliedern des Kaiserhauses dienen kann, falls solche in Triest absteigen. Diese Wohnung enthält an der gegen den Hauptplatz gerichteten Fassade ausschließlich Salons, deren Mittelpunkt der hinter der Loggia gelegene große Festsaal mit Musikgalerie ist. Von dem an der Meerseite gelegenen Ecksalon, dem Arbeitszimmer des Statthalters, führt eine kleine Wendeltreppe in dessen Bureau im Mezzanin. Die Küchenräumlichkeiten liegen über der Anrichte und den Fremdenzimmern im zweiten Stocke;



nicht besonders günstig zu bezeichnen ist. Verbaut wurden 2021 m², und es blieb demnach ein geringer Prozentsatz der Baufläche für die Höfe übrig, was jedoch wegen der sonnenreichen Gegend die Belichtung des Innern nicht benachteiligt.

Die Lage des neuen Statthaltereigebäudes auf der Piazza grande, angesichts des Meeres, gegenüber dem schönen von Meister Ferstel errichteten Lloydgebäude ist eine prächtige.

Dem dreistöckigen Gebäude, welches durch beifolgende Ansicht und Grundrisse erläutert sei, wurde eine zierliche Loggia vorgelegt, welche dem Baue Gliederung gibt und den Hauptsaal vor der Sonnenhitze schützt; gelegentlich kann sie auch zu Ansprachen an das auf der Piazza grande versammelte Volk dienen. Hinter der Loggia liegt im Parterre das Hauptvestibül, das sich gegen einen Arkadenhof öffnet, der durch eine rückwärtige Ausfahrt auf die Seitenstraße ausmündet. Zu beiden Seiten dieses Vestibüls sind Vorplätze situiert, in deren Achsen die Aufgänge zur Haupt- und zur Nebentreppe gelegen sind. Die Haupttreppe läßt im Mezzanin austreten und endigt im ersten Stock in eine geräumige, durch eine Tonne überwölbte Stiegenhalle. Die Nebentreppe verbindet alle Geschosse untereinander und wird durch eine geräumige, rechtsseitig ge-

ein Speisenaufzug geht vom Parterre bis in die Küche. Der übrige Teil des zweiten Stockes dient Amtszwecken, desgleichen der dritten Stock, dessen niedere Aufbauten für Registratur- und Archivzwecke eingerichtet wurde. Die südliche Dachterrasse ist in einen für den Statthalter bestimmten Garten umgewandelt worden und bietet einen umfassenden Rundblick über den ganzen Golf von Triest und das angrenzende Gebirge.

Die Fassaden sind in den edlen Formen der italienischen Renaissance gehalten und aus lichtem Istrianer Marmor (Grisignano) hergestellt, von dem sich der musivische Dekor, nach den Zeichnungen des Architekten Herrn Ober-Ingenieur Emil Artmann in Tiroler Glasmalerei angefertigt, harmonisch abhebt. Der Grisignano-Marmor wird später dem Ganzen einen angenehmen warmen Ton geben; derzeit prangt er aber in blendendem Weiß.

Aus Sparsamkeitsgründen entfielen die geplanten plastischen Dekorationen bis auf zwei schöne, von Professor Brenek in Wien komponierte Gruppen auf der Loggia.

Die Innendekoration des Baues, zu der die Firma Jaray in Wien das meiste beigetragen hat, ist vorzüglich geraten.

Der Ausführung des Baues stellten sich große Hindernisse bei

Obmann Herrn Hofrat v. Förster den besten Dank für den gehörten, interessanten Vortrag über den Bau aus, der eine stete Zierde der größten Hafenstadt Österreichs bleiben wird.

Der Obmann:
Hans Peschl.

Der Schriftführer:
Eugen Faßbender.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 1. Februar 1906.

Nach Eröffnung und Begrüßung der Versammlung seitens des Vorsitzenden und nachdem einige geschäftliche Angelegenheiten zur Erledigung gelangt sind, bringt derselbe eine ihm durch Vermittlung des Herrn Hofrat Professor Ritter v. Schoen zugekommene Zuschrift des Hafenkapitäns von Triest, Herrn Cavaliere de Frausin, in deutscher Übersetzung zur Verlesung. Dieses Schriftstück befaßt sich mit dem Gegenstande der Triester Hafenbauten, über welchen bekanntlich im Vereine, und zwar teils im Plenum, teils in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure eine Diskussion abgeführt worden ist. Über Ersuchen des Herrn Ober-Baurat Michl, dieses Schreiben im Plenum des Vereines während der nächsten Wochenversammlung zur Verlesung bringen zu lassen, teilt der Vorsitzende mit, daß er die Diskussion für abgeschlossen halte, die Zuschrift aber dem Zeitungsausschusse zur eventuellen Veröffentlichung im Anschlusse an die Diskussion übermitteln werde.

Der Vorsitzende ladet sodann Herrn Hauptmann Siegmund Truck ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Die stereophotogrammetrische Meßmethode und ihre Anwendung auf Eisenbahnbau-Vorarbeiten“. Der Vortragende erörtert zunächst die Entwicklung dieses für technische Zwecke so wichtigen Wissenszweiges, wobei er erwähnt, daß es das besondere Verdienst eines Österreicher, des Obersten Freiherrn v. Hübl gewesen sei, als erster die Anwendung dieser Meßmethode für topographische Aufnahmen in Betracht gezogen zu haben. Redner geht sodann auf den eigentlichen Gegenstand seines Vortrages über, wobei er an der Hand von Lichtbildern die für die Aufnahmsarbeiten notwendigen Apparate sowie deren Wirkungsweise erläutert. Es sind dies der Hauptsache nach der Phototheodolit und der Stereokomparator nebst den dazugehörigen Nebinstrumenten. Namentlich eignet sich die Verwendung dieser Apparate für Vorarbeiten in stark gebirgigem und unzugänglichem Terrain, nachdem es mit Hilfe dieser ein leichtes ist, die Arbeiten im freien Felde, abgesehen davon, daß deren Vornahme auf keinerlei Schwierigkeiten stößt, auf ein Minimum zu reduzieren. Es kann dann die Verarbeitung der auf photographischem Wege erzielten Aufnahmesergebnisse mit Leichtigkeit zuhause erfolgen, weshalb man das mit Hilfe der gegenständlichen Methode durchgeführte Verfahren kurz als „Tachymetrieren im Zimmer“ charakterisieren könne. Der Vortragende streift sodann die durch diese Aufnahmsart resultierenden bedeutenden Vorteile, welche, ganz abgesehen davon, daß die physischen Anforderungen an den einzelnen das Terrain aufnehmenden Techniker vermindert werden, in einer namhaften Zeit- und Personalsparnis bestehen. Es ist dies auch ein Umstand, der das Moment, daß die besprochenen Instrumente vorläufig noch immer ziemlich kostspielig sind, weit überwiegt. Nachdem noch seitens des Herrn Hauptmann Truck der Anschauung Raum verliehen wird, daß die vorgeführte Methode in Zukunft, dank ihrer außerordentlichen Eigenschaften, gewiß einer jetzt noch ungeahnten Entwicklung und Verbreitung entgegengehen wird, schließt derselbe unter dem lebhaften Beifalle der Versammlung seinen Vortrag.

Der Vorsitzende sieht sich hierauf unter neuerlichem Beifalle bewogen, dem Herrn Vortragenden für seine ein bedeutendes Wissens- und Tätigkeitsgebiet der modernen Technik erschließenden Ausführungen den wärmsten Dank zum Ausdrucke zu bringen.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 15. Februar 1906.

Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung und erteilt nach erfolgter Erledigung einiger geschäftlicher Angelegenheiten Herrn Professor Dpl. Chem. Josef Klaudy das Wort zu dem von ihm angekündigten Vortrage „Über die chemische Zerstörung von Zement durch Meerwasser u. s. w.“

Der Vortragende, von der Versammlung auf das beifälligste begrüßt, drückt zunächst sein Bedauern darüber aus, daß es ihm infolge verschiedener Umstände noch nicht möglich sei, in seinen nunmehrigen Vortrag die Resultate der Studien über die Einwirkung des Meerwassers auf Zement, welche er in größerem Maßstabe im Auftrage der Regierung an der Meeresküste in Triest unternommen, einzubeziehen. Er müsse sich daher damit begnügen, ein weit kleineres Programm zu absolvieren als dies ursprünglich von ihm beabsichtigt gewesen sei, da er nur in der Lage sei, einiges von den Ergebnissen der diesfälligen Studien mitzuteilen. Im übrigen wird jedoch mit Rücksicht auf das oben angeführte, das Thema des Vortrages vom Redner in dankenswerter Weise dadurch erweitert, daß derselbe auch die Einwirkung von Salzlösungen im allgemeinen und von sonstigen chemischen Verbindungen auf den Zement mit in den Kreis der Betrachtungen zieht. So seien es insbesondere die Abwässer verschiedener Betriebe, welche es auf eine Zerstörung der Zemente abgesehen haben. In dieser Hinsicht bespricht Redner zwei lehrreiche Beispiele, nämlich die Objekte der Gasanstalt in Mödling sowie eine Kanalleitung in Wien, welche, insoweit es sich um Angriffe auf den bei diesen Bauten vorhandenen Zement handelt, der Zerstörung anheimgefallen sind. Seitens des Vortragenden wird übrigens auch darauf verwiesen, daß auch Wasser, wenn es in chemischer Beziehung allzu rein sei, also wenn es keine Bestandteile enthalte, durch welche sich an der Oberfläche der Zementobjekte durch Einwirkung des chemisch verunreinigten Wassers schützende unlösliche Salze bilden, den Zement infolge von Auslaugungen angreift. In dieser Richtung biete die Wasserleitungsanlage zu Zwickau ein Schulbeispiel. Im Verlaufe seiner Ausführungen unterläßt es Herr Professor Klaudy nicht, einen historischen Überblick über die wissenschaftlichen Leistungen und Studien einzufügen, welche zur Erkenntnis der chemischen und sonstigen Vorgänge bei den Zementen geführt haben. Diesfalls wird von demselben erwähnt, daß es insbesondere als ein Schaden anzusehen sei, daß bei vielen älteren Bauten, sowie auch sonst zu Versuchszwecken es leider unterlassen worden sei, für die Anordnung von Probestücken Sorge zu tragen. Der Vortragende regt daher diesfalls die Anbahnung von einschlägigen Versuchen an und meint, daß der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein infolge seiner fachlichen Qualifikation in erster Linie dazu berufen sei, solche Versuche einzuleiten.

Nachdem noch von seiten des Herrn Professor Kirsch die Bereitwilligkeit ausgesprochen wird, für derlei Versuchsarbeiten auch sein an der Wiener technischen Hochschule befindliches Laboratorium so weit als tunlich zur Verfügung zu stellen, dankt der Vorsitzende Herrn Professor Klaudy für seine in fesselnder Weise zum Ausdrucke gebrachten, äußerst interessanten Ausführungen, welche Enunziation von reichem und lebhaftem Beifalle begleitet ist.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 15. März 1906.

Der Vorsitzende begrüßt nach einigen Mitteilungen betreffs der noch bevorstehenden Vortragsabende Herrn Ingenieur Adalbert Hiller aus Brünn auf das Herzlichste und ladet ihn ein, den von ihm angekündigten Vortrag: „Berechnung von Glocken und der beim Läuten auftretenden Kraftwirkungen“ zu halten.

Der Vortragende erwähnt zunächst, daß insbesondere jener Zweig der Technik, welcher sich mit der Glockenberechnung befaßt, allenthalben sehr stiefmütterlich behandelt werde, in dem nur in den seltensten Fällen eine wissenschaftliche Behandlung dieses Gebietes platzgreift. In der Regel beruht die Glockenbaukunst auf traditionellen Grundsätzen einzelner Glockengießerfamilien, welche ihrerseits die Glocken, gestützt auf reiche Erfahrung, nach eigenen Typen formen und adjustieren. Redner selbst gehöre einer solchen Familie an und habe auch die in seinem Etablissement zur Durchführung gelangenden Prinzipien sozusagen von seinen Vorfahren überliefert erhalten. In diesem Belange sei insbesondere die sogenannte Glockenrippe von ausschlaggebender Bedeutung für den Glockenbau. Der Vortragende kommt sodann auf die interessanten Beziehungen zwischen den Dimensionen der Glocken und ihren Klangwirkungen zu sprechen. Diesfalls erörtert er den Zusammenhang der Gestalt der Glocke, bezw. des Gewichtes des Glockengutes mit den beim Läuten im Glocken-

medium entstehenden Schwingungen und bespricht das Verhältnis der einzelnen Schwingungszahlen zu einander, welche letztere, wie bekannt, die Tonhöhe der Glocken beeinflussen. Hierbei werden vom Vortragenden die verschiedenen gebräuchlichen Stimmungen (Mercator-, temperierte und reine Stimmung) in Berücksichtigung gezogen und deren charakteristische Beziehungen mit Bezug auf den Glockenklang erörtert.

Nach Abschluß dieser, der ruhenden Glocke, bzw. der eigentlichen Glockengestaltung gewidmeten Ausführungen geht Herr Ingenieur Hiller zu dem zweiten Teile seines Vortrages, zu den dynamischen Erscheinungen des Glockenschwunges und der hieraus resultierenden Kraftäußerungen über. In dieser letzteren Hinsicht werden von ihm die Schwingungserscheinungen sowie die nach den Prinzipien der Pendelbewegung zu beurteilenden Bewegungen der Glocken und der in ihnen angebrachten Schwengel besprochen. Die durch diese Bewegungen ausgelösten Kräfte werden von den verschiedenartigen Aufhängvorrichtungen aufgenommen und in weiterer Folge auf die Glockenstühle übertragen, welche ihrerseits diese Kräfte den Glockentürmen übermitteln. Nach erfolgter Besprechung dieser letzteren, keineswegs allzu belastenden Beanspruchung der Türme, demonstriert Redner die Tonhöhenbestimmung bereits fertiggestellter Glocken mit Hilfe von eigens hiezu adjustierten Stimmgabeln, welche das Glockenmetall, falls es für die gleiche Schwingungszahl disponiert ist, zum Mitschwingen veranlassen. Diese Tonabnahme kann auch durch Pfeifen vorgenommen werden. Der Vortragende schließt hierauf seine, an der Hand vieler Wandtafeln erläuterten — übrigens in der Zeitschrift vollinhaltlich erscheinenden — Ausführungen, indem er eine Anfrage des Herrn Hofrat Oelwein, ob es üblich sei, Glocken eines Ortes entsprechend abzustimmen, dahin beantwortet, daß auf dieses Moment nicht einmal bei ein und derselben Kirche, geschweige denn in einer Ortschaft Rücksicht genommen werde, dabei hinzufügend, daß eine melodische Stimmführung der Glocken, wie sie beispielsweise bei den Glockenspielen eintrete, mangels des Vorhandenseins einer Dämpfung, bloß von der Nähe anzuhören sei, während der ineinander verhallende Wohlklang von der Ferne angehört, eher einen unangenehmen Höreindruck erzeuge.

Der Vorsitzende dankt hierauf Herrn Ingenieur Hiller unter reichem und anhaltendem Beifalle der Versammlung für seine in jeder Beziehung fesselnden Ausführungen, hierbei der Meinung Ausdruck gebend, daß es gewiß den Meisten der Anwesenden bisher nicht bekannt gewesen sei, welches Maß und welcher Umfang technischen Wissens und auch wie vielerlei Disziplinen notwendig seien, um das heute in so ausgezeichnete Weise behandelte Gebiet der Glockenbaukunde zu beherrschen. Auch bringt der Vorsitzende den Dank nach der Richtung hin zum Ausdruck, daß Herr Ingenieur Hiller die Reismühe nicht gescheut habe, um die Versammlung mit seinem heutigen Vortrage zu erfreuen.

Der Obmann:
Oelwein.

Der Schriftführer:
Goebel.

Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 9. Februar 1906.

In dieser Fachgruppenversammlung sprach Herr n.-ö. Landesbaurat Wilhelm Wodička: „Über Ventildrainage“. Diesem Vortrage mögen nachstehende Ausführungen entnommen werden: Der jährliche Bedarf der gewöhnlichen Kulturpflanzen an Vegetationswasser kann nach den einschlägigen Untersuchungen mit 3 bis 5 Millionen Kilogramm Wasser pro 1 ha angenommen werden, eine Menge, die einer Wasserschicht von 300 bis 500 mm entsprechen würde. Dieser Wasserbedarf wird ausschließlich durch die Pflanzenwurzeln dem Boden entnommen. Die Vegetationsperiode, während welcher dieser Verbrauch stattfindet, kann im Mittel mit vier Monaten (und zwar in der Regel die Zeit von Mai bis einschl. August) angenommen werden, da der Wasserbedarf sowohl am Anfang der Vegetationsentwicklung als auch während der Reifezeit sehr gering ist. Die Nieder-

schlagsmenge in dieser Zeit beträgt rund 300 mm, wovon jedoch nur zirka 20% oder rund 60 mm in den Boden versinken. Durch diese Wassermenge wäre sonach der Wasserbedarf der Pflanzen bei weitem noch nicht gedeckt, und sind daher die Pflanzen auf einen Wasservorrat im Boden angewiesen, der sich in der Regel nur durch Versickerung von Niederschlagswässern während der übrigen Monate des Jahres bildet. Wenn man die Jahresregenmenge im Mittel mit 750 mm und die Versickerung mit 40% annimmt, so würden im Laufe des Jahres zirka 300 mm im Boden versinken; selbst durch diese Wassermenge wäre der Wasserbedarf noch nicht voll gedeckt, da ja noch zu berücksichtigen ist, daß ein Teil des eingedrungenen Wassers durch Versinken in den tiefen Untergrund dem Pflanzenwachstume nicht mehr zugute kommt. Jedenfalls wäre es von Vorteil, dort wo dies möglich ist, den Wasservorrat im Boden nutzbar zu erhalten.

Der Vortragende erläutert an schematischen Zeichnungen die Bildung des Wasservorrates, und zwar beim tiefgründigen Humus- und Sandboden einerseits und einem schwer durchlässigen Tonboden andererseits. In der vegetationslosen Periode wird der Boden durch das versickernde Regenwasser vorerst kapillar gesättigt, worauf erst eine Ausfüllung der nicht kapillaren Hohlräume, die Übersättigung des Bodens, bzw. die Bildung des eigentlichen Wasservorrates erfolgt. Bei dem durchlässigen Humus und Sandboden sammelt sich das Wasser in der Tiefe auf der undurchlässigen Schichte. Wenn diese Schichte etwa 3 m unter der Oberfläche liegt, so wird bei dem Humusboden das Wasser noch kapillar in das Wurzelbereich emporgehoben werden können, weil die Kapillarsteighöhe des Wassers im Humusboden sehr groß ist. Bei einem Sandboden hingegen, dessen kapillare Hubkraft kaum 0.5 m beträgt, ist ein Wasservorrat in der obgenannten Tiefe bereits wertlos. Bei einem schwer durchlässigen Tonboden versickert überhaupt viel weniger Wasser und wird der Boden nur in den obersten Schichten übersättigt. Die Folge davon ist, daß der Boden im Frühjahr an der Oberfläche versumpft ist und die Vegetation sich nicht entwickeln kann, während im Sommer fast gar kein Feuchtigkeitsvorrat mehr vorhanden bleibt. Durch eine Drainage werden derartige Böden gelockert, es versickert nun zwar mehr Wasser, sinkt aber auch bis in die Tiefe der Drainage, wodurch die oberflächliche Versumpfung verhindert wird. Das versunkene Wasser wird nun aber bei der gewöhnlichen Drainage zum Schaden der Pflanzenentwicklung fast vollkommen abgeleitet. Durch eine Ventildrainage, welche hauptsächlich für derartige versumpfte Tonböden von Bedeutung ist, soll dieses Wasser ganz oder zu großem Teile im Boden zurückgehalten werden, um später von den Pflanzen wieder aufgenommen zu werden.

Ventildrainagen werden nach dem Prinzip der Querdrenage angelegt, die Ventile in die Sammelstränge eingebaut. Da es sich hier um verhältnismäßig geringe Wassermengen handelt, müssen die Absperrvorrichtungen auch dicht schließen, was mit den bisher verwendeten Tonventilen nicht erreichbar war. Über den effektiven Nutzen einer Ventildrainage der gewöhnlichen Drainage gegenüber, liegen leider noch keine verlässlichen ziffermäßigen Daten vor. Der Vortragende empfiehlt, diesbezüglich eingehende Versuche vorzunehmen und Untersuchungen über die Rentabilität von Ventildrainagen auf schwer durchlässigen und nicht versumpften Böden behufs Hebung der Versickerungsfähigkeit, also gewissermaßen zum Zwecke einer Bewässerung anzustellen. Zum Schlusse beschreibt der Vortragende ein von ihm selbst konstruiertes einfaches aber vollkommen dicht schließendes Absperrventil, welches sich in der Praxis bereits gut bewährt hat.

Der Obmann dankt dem Vortragenden für dessen klar gehaltene Ausführungen und gibt der Hoffnung Ausdruck, auf der wohl bald in Betrieb zu nehmenden kulturtechnischen Versuchsstation den verlangten ergänzenden Studien über die Ventildrainage näher treten zu können.

Der Obmann:
Hofrat Prof. Friedrich.

Der Schriftführer:
R. Ch. Fischer.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Leiter des Handelsministeriums hat ernannt die Herren Bau-Kommissäre Eduard Singer und Alois Starzikowsky zu Bau-Oberkommissären der Post- und Telegraphen-Zentralleitung in Wien und Hof- und Stadtzimmermeister Johann Oesterreicher zum Mitgliede der k. k. Permanenzkommission für die Handelswerte für die Dauer der laufenden Funktionsperiode.

Rektor und Senat der Technischen Hochschule zu Aachen haben Herrn Hofrat Professor Friedrich Kick die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

† Johann Fitz, Zentral-Direktor in Wien (Mitglied seit 1905), ist am 1. März l. J. im 73. Lebensjahre gestorben.

† Franz X. Komarek, Ingenieur, Maschinenfabrikant in Wien (Mitglied seit 1881), ist am 29. April l. J. nach längerem Leiden im 60. Lebensjahre gestorben.

† Wilhelm Thamm, Ober-Inspektor der Kaiser Ferdinands-Nordbahn i. P. in Wien (Mitglied seit 1857), ist am 2. Mai l. J. nach langem Leiden im 72. Lebensjahre gestorben.

Ingenieur-Kammer der beh. aut. Zivil-Techniker in Lemberg. Dieselbe hat die Neuwahl ihres Ausschusses vorgenommen, welchem nunmehr angehören die Herren Bau-Ingenieur und Ober-Inspektor Siegmund Ritter v. Jasiński als Präsident, Zivil-Ingenieur Boleslaus Ritter v. Długosowski als Vizepräsident, Bau-Ingenieur und Rektor der Technischen Hochschule Severin Widt als Kassier, Bau-Ingenieur Ludwig Mianowski als Sekretär; ferner als Ausschußmitglieder Zivil-Ingenieur und Baurat Siegmund v. Kedzierski, Bau-Ingenieur und Direktor des städtischen Bauamtes in Przemyśl Johann Lembicki, Architekt Vinzenz Rawski, Bau-Ingenieur Anton R. Fleischl, Bau- und Kultur-Ingenieur a. ö. Professor Dr. Johann Blauth und Bau-Ingenieur Karl Pomianowski; als Ersatzmänner Architekt Stanislaus v. Chołoniewski und Zivil-Geometer Ladislaus Wojtan.

Aufnahme von Aspiranten in die k. u. k. Pionnier-Kadettenschule zu Hainburg a. D. Mit Beginn des Schuljahres 1906/1907 werden in der k. u. k. Pionnier-Kadettenschule zu Hainburg a. D. beiläufig 40 Aspiranten in den I. Jahrgang aufgenommen. Nähere Auskünfte erteilt das Schulkommando.

Offene Stelle.

33. Bei der Stadtgemeinde Salzburg kommt die Stelle eines Bau-Adjunkten mit den Bezügen der Staatsbeamten der X. Rangsklasse in provisorischer Eigenschaft zur Besetzung. Bewerber um diese Stelle, welche deutscher Nationalität sein müssen, haben den Nachweis über die mit gutem Erfolge an einer inländischen Technischen Hochschule abgelegten zwei Staatsprüfungen aus dem Hochbaufache zu erbringen, und sind die gehörig belegten Gesuche bis 21. Mai l. J. dortselbst zu überreichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung von Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 13.163-13 für den Neubau von Hauptunratskanälen in der Grasbergergasse und Viehtriebsstraße sowie eines 42 m langen Zweigkanales in der Marx-Meidlingerstraße im III. und X. Bezirke. Anbote sind bis 15. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Anlässlich der Erweiterung der Station Neuhaus der Linie Wesseli-Iglau und der Station Wobrain-Cernowitz der Linie Iglau-Taus werden die zugehörigen Hochbau- und Unterbauarbeiten im Offertwege vergeben. Die Gesamtkosten für diese Arbeiten sind, u. zw. für die Station Neuhaus mit K 15.000, für die Station Wobrain-Cernowitz mit K 57.200 veranschlagt. Anbote sind bis 15. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Prag einzureichen. Offertformulare, Bedingungen und Projektpläne liegen bei der genannten Direktion (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) zur Einsicht auf. Vadium wird keines gefordert.

3. Vergebung der auf den Reichsstraßen des Baubezirkes Laibach im Jahre 1906 auszuführenden Konservationsarbeiten sowie der Bauzeug- und der Requisitionenlieferung für denselben Baubezirk, u. zw.: A. Wienerstraße: Reparaturen an der Feistritzbrücke in Domschale im Kostenbetrage von K 4100 und Umbau der Radomljabrücke

bei Glogowitz im Kostenbetrage von K 5000; B. Triesterstraße: Rekonstruktion der Stützmauer am Raskove im Kostenbetrage von K 4700, Herstellung einer Remise für die Dampfstraßenwalze u. s. w. in Waitsch im Kostenbetrage von K 9800 und Neubau eines Einräumerhauses in Waitsch im Kostenbetrage von K 6600; C. Bauzeug und Requisitionen: Anschaffung zweier Schneepflüge für die Triester- und Wienerstraße in Laibach sowie das erforderliche Bauzeug. Anbote sind bis 15. Mai l. J., vormittags 9 Uhr, beim Baudepartement der Landesregierung in Laibach einzureichen. Vadium 5%.

4. Bei der k. k. Staatsbahndirektion Olmütz gelangen die im Materialmagazine Mährisch-Schönberg und Heizhause Jägerndorf sich ansammelnden Alteisen- und Stahlmaterialien im Offertwege zum Verkaufe. Die Offertverhandlung findet am 16. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, bei der genannten Direktion statt. Näheres in der Vereinskasse.

5. Vergebung von Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 58.309-85 für den Umbau von Hauptunratskanälen in der Tauber-, Rosenstein-, Teich-, Haslinger-, Mayßen-, Gebler-, Hornek- und Klopstockgasse im XVII. Bezirke. Anbote sind bis 17. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen.

6. Für den Volksschulbau, Wien XXI Groß-Jedlersdorf, Brünner Reichsstraße, Ecke der Eipeldauerstraße, gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: a) Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 110.000 (Vadium K 5500); b) Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von K 3300 (Vadium K 170); c) Traversenlieferung im Kostenbetrage von K 16.300 (Vadium K 800); d) Asphaltierarbeiten im Kostenbetrage von K 4000 (Vadium K 200). Anbote sind bis 19. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen. Pläne etc. können beim Stadtbauamte, Abteilung II, eingesehen werden.

7. Die Stadtgemeinde Brünn vergibt im Offertwege den Bau zweier Arbeiterhäuser auf der Spitalwiese im veranschlagten Kostenbetrage von K 169.064. Anbote sind bis 22. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim Stadtbauamte einzureichen, woselbst auch Pläne, Kostenanschläge und Baubedingnisse eingesehen werden können.

8. Wegen Vergebung der elektrischen Beleuchtung der Stadt Plasencia (Provinz Cáceres) findet am 28. Mai l. J. eine Offertverhandlung statt. Der Kostenvoranschlag beträgt jährlich P 12.000, die zu leistende Kautions P 600. Ein diese Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid“ liegt in der Vereinskasse zur Einsicht auf.

9. Anlässlich der Erbauung eines Dampf-, Wannen- und Brausebades im XXI. Bezirke (Floridsdorf) gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: a) Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 63.524-36; b) Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von K 5344; c) Betonarbeiten im Kostenbetrage von K 23.600; d) Traversenlieferung im Kostenbetrage von K 3430; e) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 5499-10; f) Spenglerarbeiten im Kostenbetrage von K 4931; g) Bautischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 10.138-93; h) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 10.266-51; i) Anstreicherarbeiten im Kostenbetrage von K 2540; k) Glaserarbeiten im Kostenbetrage von K 2508-80; l) Möbeltischlerarbeiten im Kostenbetrage von K 7555; m) Xylolithherstellungen im Kostenbetrage von K 2250; n) Asphaltierarbeiten im Kostenbetrage von K 4806-50; o) Wäscheaufzüge im Kostenbetrage von K 550; p) Tonwarenlieferung im Kostenbetrage von K 14.109-30; q) Brunnenanlage im Kostenbetrage von K 2596; r) Heizungs-, Wasserleitungs- und Klosettanlage im Kostenbetrage von K 40.000. Anbote sind bis 29. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen liegen bei der Stadtbauamts-Abteilung II zur Einsicht auf. Vadium 5%.

10. Der Komotau-Sebastiansberger Bezirksausschuß in Komotau vergibt im Offertwege den Bau eines Bezirkskrankenhauses in Komotau. Zur Ausführung gelangen: a) Das Verwaltungsgebäude; b) das Pfortnerhäuschen; c) der medizinische und chirurgische Pavillon; d) das Operationshaus; e) das Wirtschaftsgebäude; f) die Verbindungsgänge; g) das Bäderhäuschen; h) das Kesselhaus; i) die Infektionsanlage; k) der Tuberkulosenpavillon; l) die Desinfektions- und Leichenkammer; m) die Kanalisierung; n) die Läuterungsanlage; o) die Umzäunung; p) der Fernheizkanal. Der gesamte Bau ist ausschließlich der technischen Einrichtung, der massiven Decken sowie des Fußbodenbelages der Krankenpavillone und sonstiger kleinerer Beistellungen mit rund K 470.000 veranschlagt. Anbote sind bis 31. Mai l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Die Bedingungen, die Vorausmaße und das Offertformular sind beim genannten Bezirksausschusse gegen Ertrag von K 10 erhältlich. Vertragsentwurf sowie Pläne und Skizzen liegen dortselbst sowie beim Baumeister Adolf Schwarzer in Brüx zur Einsicht auf. Vadium 5%.

11. Die k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck vergibt im Offertwege die Lieferung des eisernen Dachstuhles (Fachwerksträger auf eisernen Säulen) und der eisernen Fenster samt Schutzgitter für das Werkstattegebäude in Feldkirch im Gesamtgewichte

von za. 30 t. Zur Verwendung gelangt Martin- oder Thomasflußeisen. Anbote sind bis 31. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim Kanzelexpedite einzureichen. Die bezüglichlichen Offertbehelfe können bei der genannten Direktion eingesehen werden. Vadium K 1000.

12. Im Bezirke der k. k. Staatsbahndirektion Villach gelangt in der Station Lengenfeld die Erweiterung und Adaptierung des Aufnahmsgebäudes zur Ausführung und werden die bezüglichlichen Arbeiten im Offertwege vergeben. Die Bausumme für diese Herstellung beträgt K 14.100. Anbote sind bis 3. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) die auf die Ausführung bezughabenden Projektspläne, Kostenberechnungen, Baubeschreibung und Bedingnisse eingesehen werden können. Vadium 5%.

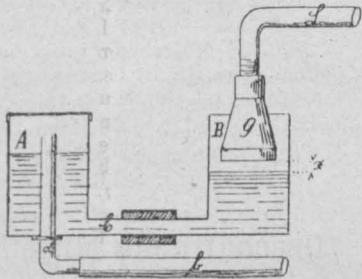
13. Wehr- und Schleusenbau im Wiener Donaukanale. In Fortsetzung der Arbeiten zur Umwandlung des Wiener Donaukanales in einen Handels- und Winterhafen, bezw. der Arbeiten zur Errichtung eines Wehres und einer Kammerschleuse unterhalb der Augartenbrücke in der Nähe des ehemaligen Kaiserbades kommt demnächst die Herstellung der Hebezeuge und der elektrischen Beleuchtungsanordnungen für das bewegliche Wehr zur Ausführung. Die Vergabe der Arbeiten und Lieferungen zu dieser Herstellung erfolgt durch die Donau-Regulierungskommission, und wurde zu diesem Zwecke für den 9. Juni l. J. eine Offertverhandlung ausgeschrieben. Bedingnisse und Pläne sowie die Preisliste und der Kostenanschlag — beide jedoch ohne Preisansätze und Geldbeträge — können bei der Hafenbauabteilung der Strombaudirektion (Wien I Kaiser Ferdinandsplatz 2) eingesehen und die erwähnten Behelfe einschließlich der Pläne gegen Erlag von K 10 (ohne Pläne um den Betrag von K 3) bezogen werden.

Patentbericht.

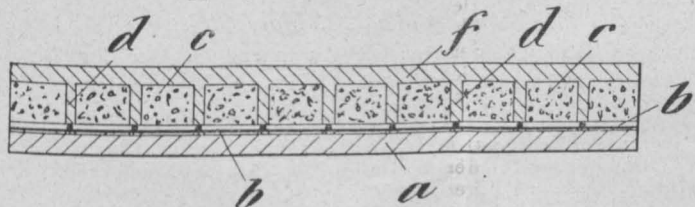
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patent.)

24.—21859 Vorrichtung zur Regelung der Zuführung von Sekundärluft bei Feuerungen. Emil Efran, Brünn. Ein Schenkel eines mit Flüssigkeit gefüllten kommunizierenden Gefäßes steht mit dem Feuerraum, der andere Schenkel mit der Außenluft in Verbindung; die durch die sich im Verlaufe des Verbrennungsprozesses ergebenden Druckdifferenzen hervorgerufenen Niveauschwankungen der Flüssigkeit werden zur Regelung der Größe des freien Durchgangsquerschnittes der Sekundärluftleitung ausgenützt, indem z. B. der Flüssigkeitsspiegel im Schenkel B den freien Durchgangsquerschnitt zwischen ihm und dem unteren Rande des glockenförmig erweiterten Endes G der Sekundärluftleitung L entsprechend regelt, oder indem das Gefäß als Wage ausgebildet ist und die durch die Niveauschwankungen hervorgerufene Verdrehung des Gefäßes die Verstellung einer in der Sekundärluftleitung eingeschalteten Klappe bewirkt.



37.—21761 Deckenkonstruktion. Jan Kulhánek, Prag. Zwischen zwei Mörtelschichten a, f ist unter Belastung von Zwischenräumen eine Schicht parallelepipedischer Kunststeine c in den Feldern eines auf der Grundplatte aufruhenden, die Zugspannungen aufnehmenden Drahtnetzes b verlegt; durch das Verbiegen der Zwischenräume entstehen zwei sich schneidende, die Druckspannung aufnehmende, über die ganze Deckenfläche ununterbrochen sich erstreckende Mörtelrippensysteme.

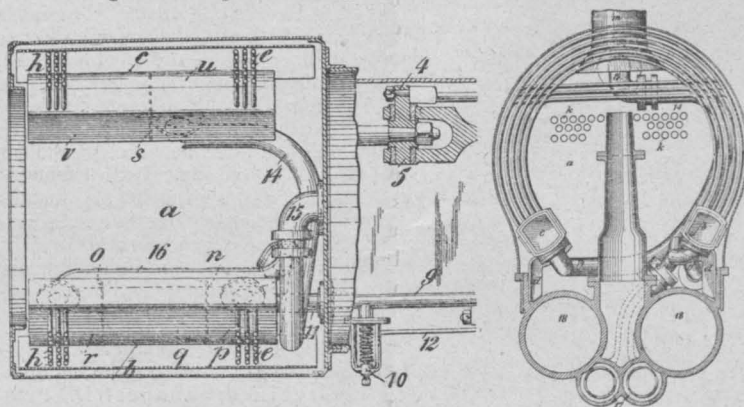


42.—21825 Horizontal- und Vertikal-Meßvorrichtung. Theodor Hübner, Breslau. Die Vorrichtung besteht aus einer quadratischen, aus der wagrechten in die lotrechte Stellung umklappbaren Platte mit einem um den Mittelpunkt schwingenden Visierzeiger; die Seiten eines einem auf der Platte gedachten Kreise umgeschriebenen Quadrates sind mit Tangenten-, bezw. Cotangententeilungen versehen, deren Nullpunkte in den Endpunkten der senkrecht zueinander stehenden Radien liegen, so daß bei einer mittels des Zeigers gegen eine in bekannter Entfernung parallel zu den Tangenten laufende Linie vorgenommenen Visur die von der Mittellinie des Zeigers getroffene Teilungszahl das

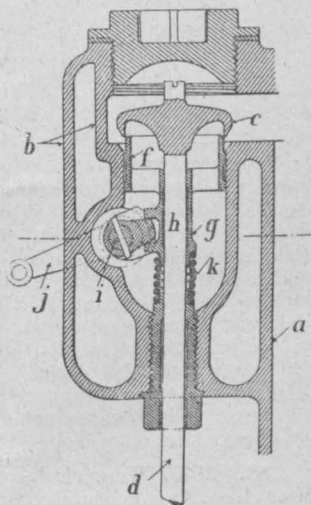
Verhältnis angibt, in welchem sich die gesuchte Länge zu der bekannten Entfernung befindet.

46.—21746 Ladeverfahren für Explosions-Kraftmaschinen. Gustav Petzel, Tegel bei Berlin. Bei Maschinen mit einer oder mehreren Gas- und Luftpumpen werden Spülluft, Gemengeluft und Brennstoff in voneinander getrennte Behälter gefördert, um Spülluft und Gemengeluft in entsprechend der jeweiligen Belastung gerade erforderlichen Mengen und Druckunterschieden, Gemengeluft und Brennstoff aber in gleichen Druckhöhen in den Zylinder überführen zu können. Unter Einstellung des Druckes im Brennstoffraume je nach der Belastung wird ein Arbeitsgemisch von genau vorbestimmter Zusammensetzung dadurch hergestellt, daß nach der Verwendung der Spülluft in die darauf in den Verbrennungsraum eingeführte Gemengeluft Brennstoff erst dann eingeführt wird, wenn in den Räumen für Gemengeluft und Brennstoff nahezu gleicher Druck herrscht.

46.—21749 Vorrichtung zur Erzeugung eines überhitzten Dampf-Luftgemisches für den Betrieb von Lokomotiven mit in der Rauchkammer angeordnetem Überhitzer. New Century Engine (Foreign Patents) Co. Ltd., London. Der Überhitzer besteht aus zwei Längsbehältern b, c, die in durch Rohrgruppen hintereinander geschaltete Kammern geteilt sind; die dem Kessel zunächst liegende Kammer p des einen Behälters (b) ist nur mit der Druckluftleitung 9, 11 verbunden, während die Kesseldampfleitung 14, 15 erst in die durch die erste Rohrgruppe e angeschlossene und analog gelegene Kammer u des anderen Behälters (c) einmündet, so daß der hier eingeleitete Dampfstrom mit den aus der ersten Kammer kommenden, vorherhitzten Luftströmen erst in der zweiten Kammer vermischt wird, worauf das Dampf-Luftgemisch die folgenden Kammern und Rohrgruppen zwecks Überhitzung und inniger Vermengung durchströmt.

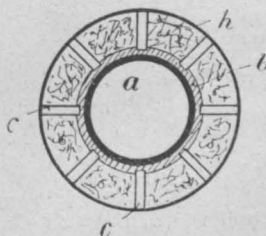


46.—21923 Regelungsvorrichtung für Explosionskraftmaschinen. Société Nouvelle des Etablissements Decauville Ainé, Paris. Zum Einlaßventil c ist konzentrisch ein Schieber f angeordnet, welcher von außen in der Achsrichtung des Ventiles derart verstellbar werden kann, daß dadurch der Durchgangsquerschnitt des Ventiles mehr oder weniger verengt werden kann. Die mit dem Schieber verbundene Muffe g gleitet auf der Ventilschraube und wird durch den auf der Welle i befestigten Hebel h unter der Wirkung einer Feder K verstellt.



47. 21755 Verfahren zur Herstellung einer Wärmeschutzhülle aus Glaswolle. Alois Reimann, Zitzkow.

Auf einen unmittelbar auf die Oberfläche des zu schützenden Behälters a aufgetragenen und durch Wärmeeinwirkung zu einer Kruste zusammensinternden Mantel b aus Bleiglaswolle wird eine Schicht aufgelockerter Kaliglaswolle aufgebracht und diese mit einer äußeren Hülle h aus Papier und geteilter Leinwand überzogen, wobei diese äußere Hülle gegen den zu isolierenden Behälter durch ein steifes Gerippe aus Glasstäbchen c gestützt wird.

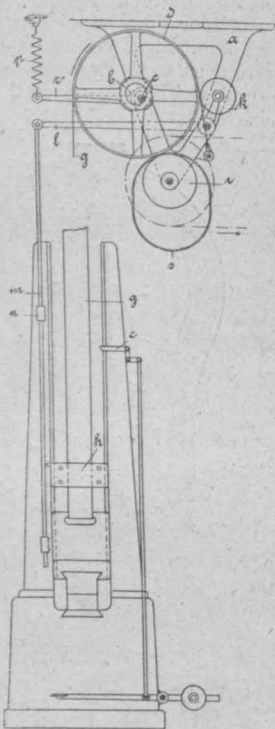


47.—21853 Rohrbruchventil mit durch das Treibmittel belastetem Selbstschlußkörper. Hübner & Mayer, Wien. Das Querschnittsverhältnis des Ringspaltes (zwischen Führungshülse i und Zapfen f) zur Zapfenbohrung g ist so bemessen, daß der Dampf zwecks Regelung der Ventilschlußbewegung nur in begrenztem Maße und mit entsprechendem Spannungsabfall nachströmen kann und die Außen-

leitung h entweder mit entsprechend enger, regelbarer Mündung versehen ist oder in einen Minderdruckraum mit regelbarer Spannung mündet. Zwecks Regelung der Belastung durch das Treibmittel ist ein trichterförmiger Schirm l angeordnet, der den gegen das einströmende Treibmittel gekehrten konischen Teil des Selbstschlußkörpers teilweise abdeckt und dessen Wirkung durch die Größe seiner abdeckenden Fläche oder durch Einstellung des Abstandes zwischen dieser und dem Selbstschlußkörper regelbar ist.

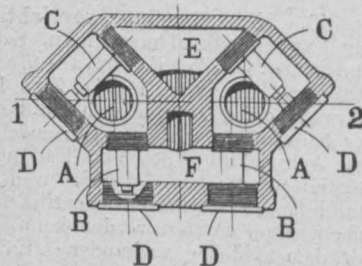
47. - 21854 (Zusatzpat. zu 21853, s. o.). An dem Selbstschlußkörper a ist ein Dorn e angeordnet, der in die Zapfenbohrung g hineinragt und während der Schließbewegung den Ausströmquerschnitt fortschreitend vergrößert.

49. 21781 Fallhammerantrieb. Leopold Schull, Wien. Im Mo-



mente des Aufschlages des Bärs kommt ein an der Hammergurt g direkt oder indirekt befestigtes verstellbares Gewicht h derart zur Wirkung, daß es eine Gurt-scheibe d , über welche die an einem fixen Punkte befestigte Gurte gelegt ist, an eine von der Transmission angetriebene Scheibe i drückt und dadurch mit der Geschwindigkeit der letzteren gehoben wird, so daß es, da seine Aufwärtsbewegung rascher vor sich geht als die des Hammerbärs, die etwa eingetretene Schlingenbildung des zwischen Bär und Gewicht befindlichen Gurtstückes aufhebt, um ein nochmaliges Aufschlagen des Bärs zu verhindern.

59. - 21760 Duplexpumpe. Aktiengesellschaft für Worthington-Pumpmaschinen, Budapest. Die Pum-



pventile arbeiten wagrecht; sämtliche Druckventile sind in einer Ebene angeordnet, die nach einer Seite der durch die beiden Zylindermittellinien gedachten Teilungsebene (1-2) zu liegen kommt und mit dieser parallel ist, während die Saugventile in Winkeln zu den Druckventilen derart angeordnet sind, daß deren Verschlußkapseln auf dieselbe Seite der Teilungsebene fallen, um bei geringster Raumbeanspruchung eine gute Zugänglichkeit zu allen Teilen zu wahren.

88. - 21757 Wasserrad. Frank Kirchbach, München. Zwei Schaufelgruppen sind in kleinem Abstande konzentrisch zueinander angeordnet, um das Anlaufvermögen und den Wirkungsgrad zu erhöhen.



Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers.)

*10.751 Gisements de Minerais de Zinc. Par J. Demaret-Freson. 80. 24 S. Bruxelles 1901.

*10.752 Über den Stand der Wasserstraßenfrage. Von L. Zels. 80. 24 S. Wien 1905, N.-ö. Gewerbe-Verein.

10.753 Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluß ihrer Anwendungen. Herausgegeben im Auftrage der Akademien der Wissenschaften zu München und Wien und der Gesell-

schaft der Wissenschaften zu Göttingen, sowie unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen. In sieben Bänden. 80. Leipzig, Teubner.

I. in zwei Teilen. Arithmetik und Algebra. Von W. F. Meyer. 1898-1904 (M 36).

II/1. Heft 1-3. Grundlagen der allgemeinen Funktionslehre. Von A. Pringsheim. 1904 (M 12-30).

II/1. Heft 4-5. Kontinuierliche Transformationsgruppen. Von L. Maurer und H. Burghardt. 1904 (M 10-80).

II/2. Heft 1. Allgemeine Theorie der analytischen Funktionen a) einer und b) mehrerer komplexen Größen. Von W. F. Osgood. 1901. (M 5-20).

III/2. Heft 1. Kegelschnitte und Kegelschnittssysteme. Von F. Dingeldey. 1903 (M 4-80).

III/2. Heft 2. Flächen 2. Ordnung und ihre Systeme und Durchdringungskurven. Von O. Staudé. 1904 (M 2-80).

III/3. Heft 1. Anwendung der Differenzial- und Integralrechnung auf Kurven und Flächen. Von H. v. Mangoldt. 1902 (M 5-40).

III/3. Heft 2-3. Besondere transzendente Kurven. Von H. Scheffers (M 6-80).

IV/1. I. Heft 1. Die Prinzipien der rationellen Mechanik. Von A. Voss. 1901 (M 3-40).

IV/1. I. Heft 2. Geometrische Grundlegung der Mechanik eines starren Körpers. Von H. E. Timerding. 1902 (M 4-60).

IV/1. I. Heft 3. Geometrie der Massen. Von G. Jung. 1903 (M 4-60).

IV/1. II. Heft 1. Die Mechanik der einfachsten physikalischen Apparate und Versuchsordnungen. Von Ph. Furtwängler. 1904 (M 4-40).

IV/2. Heft 1. Geometrische Grundbegriffe. Von M. Abraham. 1901 (M 3-80).

IV/2. Heft 2. Aerodynamik. Von S. Finsterwalder. 1901 (M 3-80).

V/1. Heft 1. Maß und Messen. Von C. Runge (M 4-80).

V/1. Heft 2. Wärmeleitung. Von E. W. Hobson u. H. Disselhorst. 1905 (M 4-80).

V/2. Heft 1. Standpunkt der Fernwirkung. Die Elementargesetze. Von R. Reiff u. A. Sommerfeld. 1904 (M 8).

10.754 Der Grundbau. Von H. Lückemann. 80. 192 S. m. 194 Abb. u. 8 Taf. Berlin 1906, Ernst & Sohn (M 6).

10.755 Entstehung und Entladung der Gewitter, sowie ihre Zerstreuung durch den Blitzkamm. Von R. Klimpert. 80. 203 S. m. Abb. Bremerhaven 1902, Pangerow.

10.756 Le Salon de l'Automobile 8-24 Décembre 1905. Edition de la Revue Technique. 40. 330 S. m. Abb. Paris 1905 (F 5).

10.757 Ein neuer Oxydationskörper. Von H. Schmidt. 40. 9 S. m. Abb. München 1905, Oldenbourg.

*10.758 Müllverwertung, insbesondere nach dem Dreiteilungsverfahren. Von Dr. H. Thiesing. 80. 20 S. Berlin 1906, Selbstverlag.

*10.759 Das Wiener Cottage, seine Entstehung und Entwicklung. Von H. Müller. 80. 6 S. Wien 1906, Selbstverlag.

10.760 Die neuen wasserwirtschaftlichen Gesetze in Preußen. Von Dr. Sympher. 80. 108 S. Berlin 1905, Ernst & Sohn.

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch den 16. Mai 1906.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Beratung über die Aufstellung gerichtlicher Sachverständiger und eventuelle Namhaftmachung.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Sonntag den 20. Mai 1906

findet eine Exkursion nach Carnuntum zur Besichtigung der Ausgrabungen und des nach den Plänen der Architekten Ober-Baurat Friedrich Ohmann und Baurat August Kirstein erbauten neuen Museums statt.

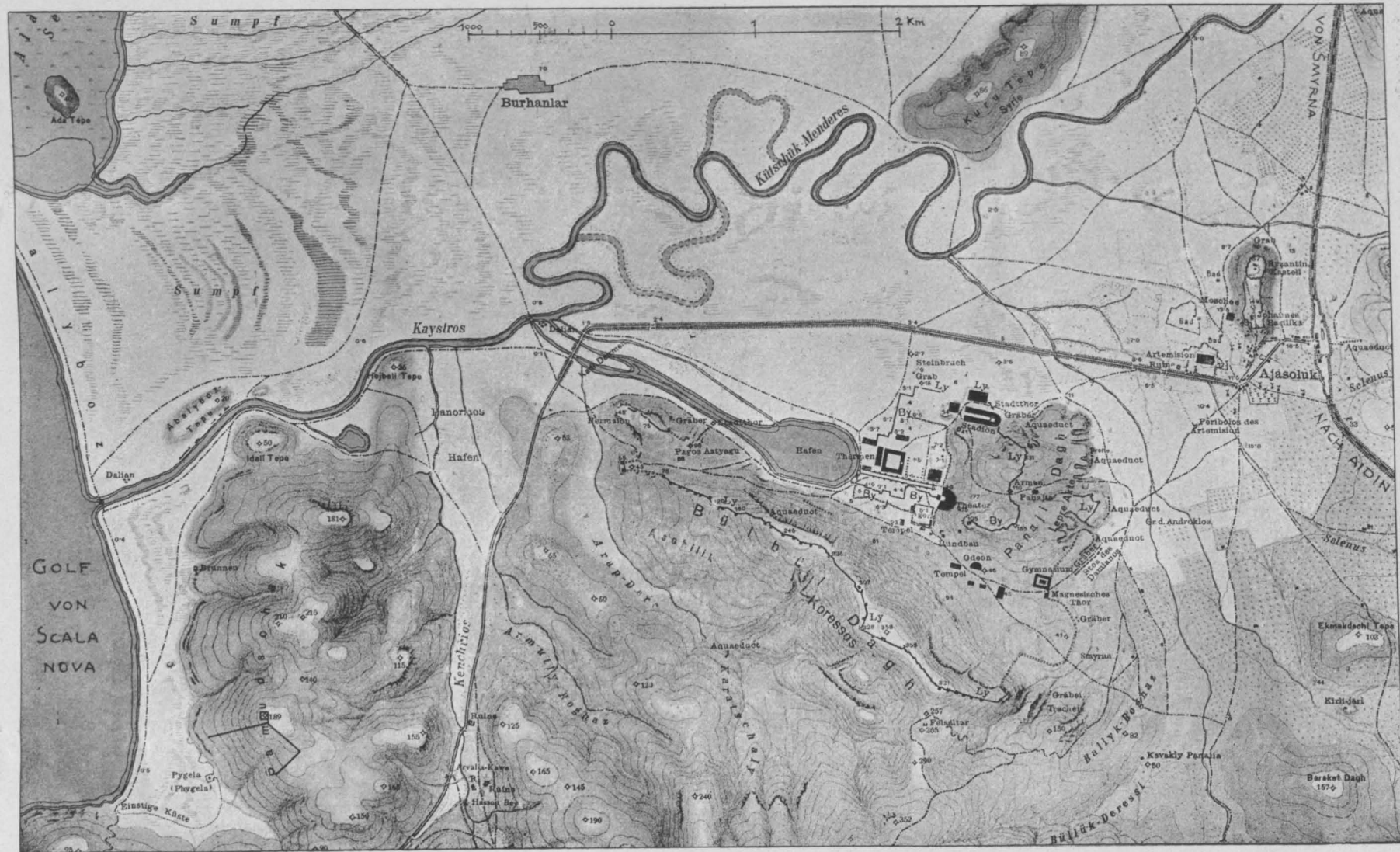
Das genaue Programm wird in der nächsten Nummer der „Zeitschrift“ veröffentlicht werden.

Die Denkschrift über die Brandversuche im Wiener Modelltheater wird den Mitgliedern des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines und den Abonnenten der „Zeitschrift“ auf Verlangen kostenfrei zugesendet.

Der heutigen Nummer liegen die Tafeln XI-XIV bei.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Karl Mayreder: Ein Besuch in Kleinasien.



Plan von Ephesos und seiner Umgebung.

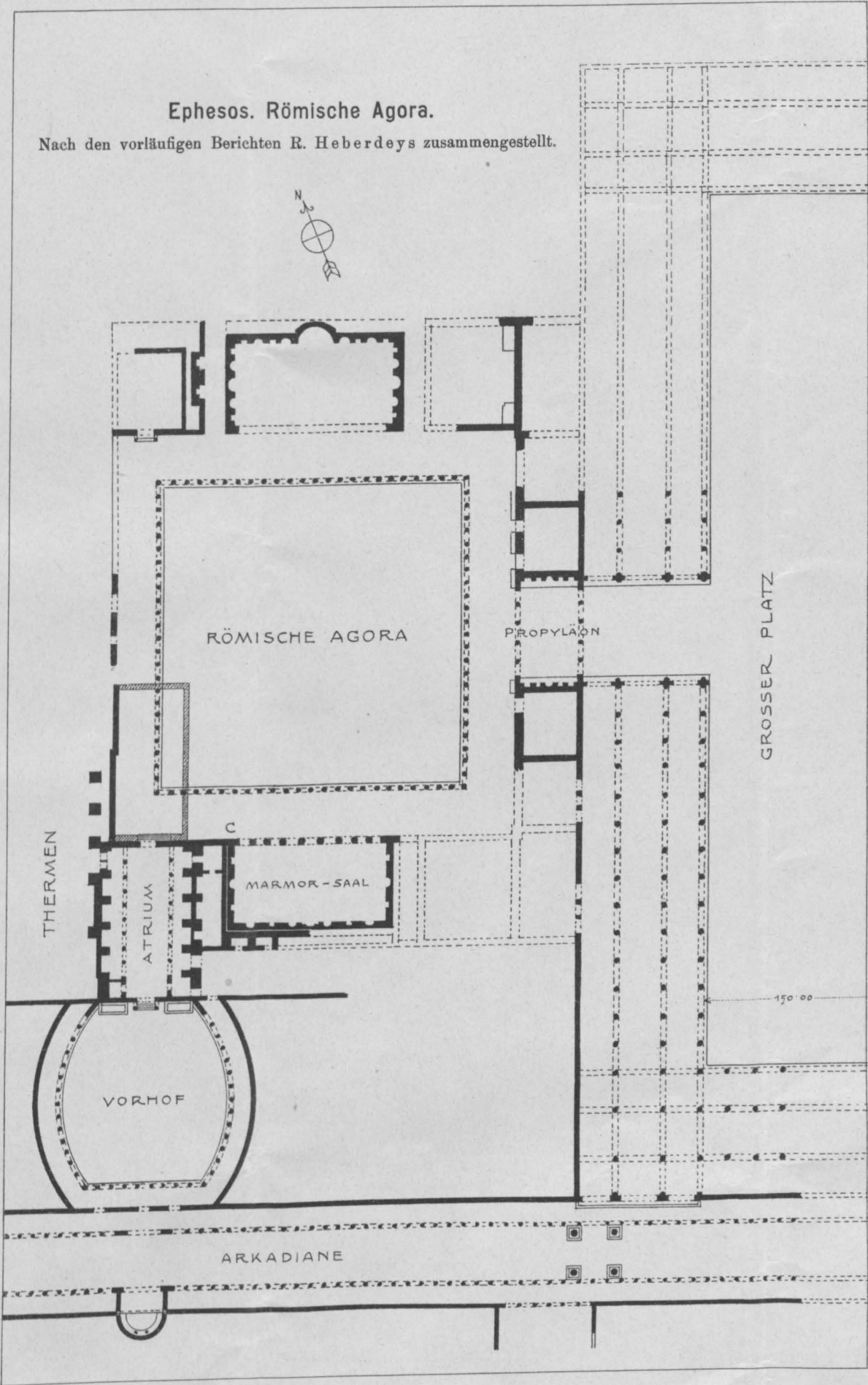
Nach A. Schindler. 1:40.000.

Karl Mayreder: Ein Besuch in Kleinasien.

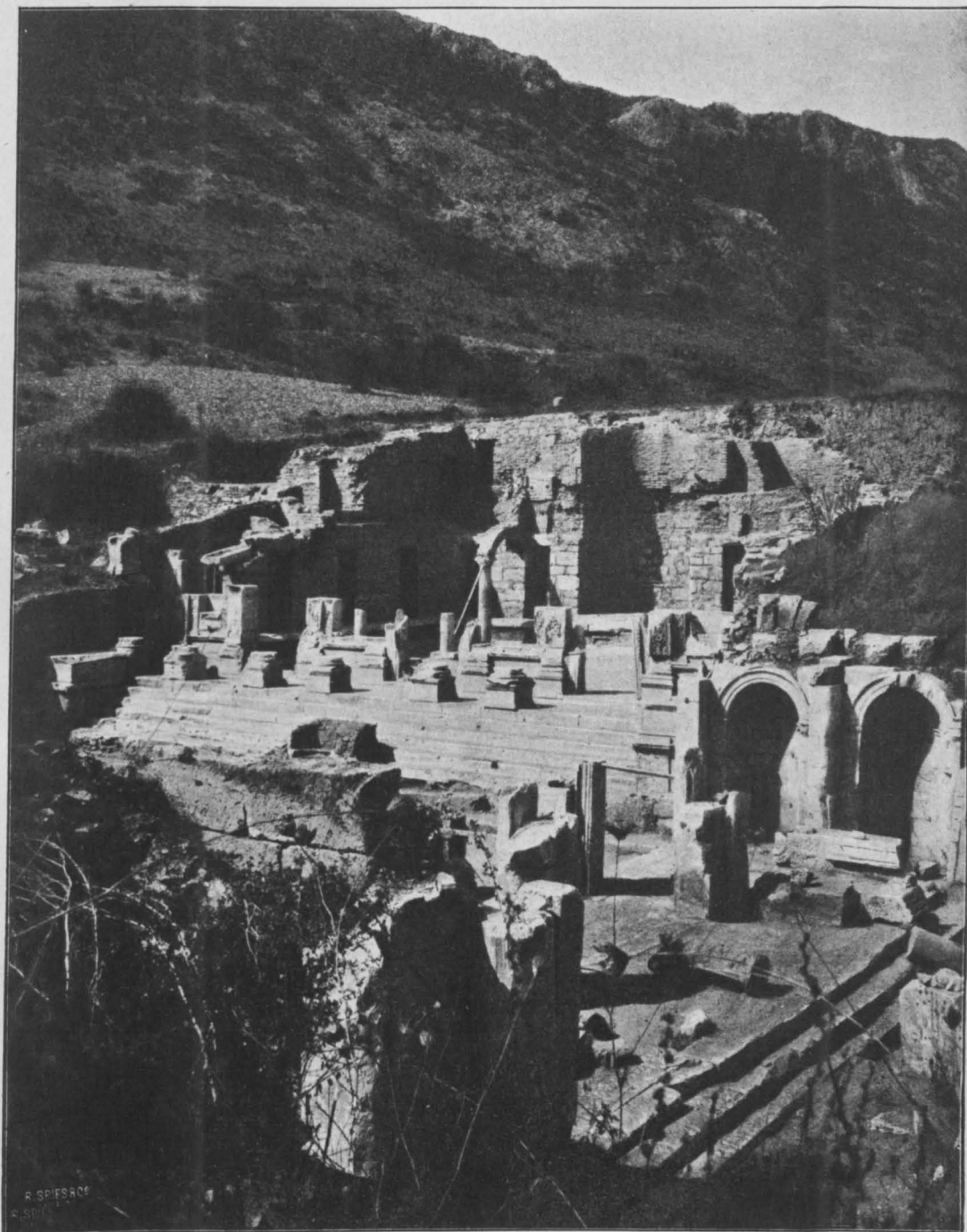


Unterbau vom Tempel der Artemis und Südportal vom Atrium Thermanum zu Ephesos.

Karl Mayreder: Ein Besuch in Kleinasien.



Karl Mayreder: Ein Besuch in Kleinasien.



Bibliothek des Celsus zu Ephesos.

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 20.

Wien, Freitag den 18. Mai 1906.

LVIII. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

Ein Besuch in Kleinasien.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 3. Februar 1906 von Dpl. Architekt Prof. Karl Mayreder.

(Fortsetzung zu Nr. 19. — Hiezu Taf. XV.)

2. Priene.

Während die Anlage der großen Hafenstadt Ephesos, die sich im Laufe der Jahrhunderte vielfach veränderte und schließlich der Versumpfung anheimfiel, noch nicht ganz festgestellt werden konnte, liegen die Reste der kleinen Landstadt Priene, die in alexandrinischer Zeit auf einem, die Mäanderebene hoch überragenden Felsplateau aus einem Gusse geschaffen wurde und etwa 4000 Einwohner zählte, in klarem Zusammenhange vor uns.*)

Die schön geschichtete, 2 m dicke und durch Türme verstärkte Stadtmauer steigt mehr als 350 m (von der Cote 23 m ü. d. M. bis zur Cote 375 m ü. d. M.) zur ehemaligen Akropolis hinauf (siehe den Stadtplan, Abb. 14**) und folgt in gebrochenen Linien dem wechselnden Terrain. Das Straßennetz aber ist astronomisch genau nach den Himmelsrichtungen orientiert und besteht aus einem System von 6 bis 7 m breiten Ost-West-Straßen, die von der Stadtmitte nach beiden Seiten mäßig fallen, und aus einem System von durchschnittlich 3,5 m breiten Nord-Süd-Straßen, die gegen Norden, gegen den Fuß der Akropolis, steil ansteigen. Vom Akropolisfuß fällt die Stadt in vier Terrassen zur Ebene ab: auf der höchsten liegt das Demeter-Heiligtum, auf der zweiten der Tempel der Athena Polias und das Theater, auf der dritten, inmitten der Stadt, die Agora und das Asklepios-Heiligtum, auf der untersten das Stadion und eines der beiden Gymnasien. Die genaue Orientierung der Anlage auf stark geneigtem Terrain — das Stadion liegt 100 m unterhalb des Demeter-Heiligtums — kostete eine gewaltige Arbeit an Felsglättungen und -durchschnitten, Terrassenmauern und Treppenanlagen, die nur mit der für die hellenistische Zeit charakteristischen Energie durchgeführt werden konnte.

Den Mittelpunkt der Anlage bildete der Marktplatz, die Agora, die mit den im Verhältnis zur Größe der Stadt beträchtlichen Abmessungen von 128 m zu 95 m fast ein Fünftel der Stadtfläche bedeckte. Sie diente, umgeben von Säulenhallen und geschmückt mit Bildsäulen und Altären, gleichzeitig als Fest- und Opferplatz.

*) Die meisten Mitteilungen über Priene sowie die Abb. 15 und 16, 18 bis 21 sind dem trefflichen Werke von Th. Wiegand und H. Schrader entnommen: Priene, Ergebnisse der Ausgrabungen und Untersuchungen in den Jahren 1895—1898. Berlin 1904.

**) Entnommen: Baedekers „Konstantinopel und das westliche Kleinasien“.

Der das Stadtbild beherrschende Bau war das Hauptheiligtum, der Tempel der Athena Polias, dessen Terrasse im Westen von hohen Stützmauern aus schönen Marmorquadern gehalten ist (siehe Abb. 15, die auch eine der kleinen Treppenstraßen und einen Brunnen an der Straßenkreuzung zeigt). Der Tempel, ein sechssäuliger Peripteros von 20 m Frontbreite, war von Pythios, dem Architekten des Mausoleums zu Halikarnass, erbaut und von Alexander dem Großen selbst geweiht. Seine außerordentlich fein gegliederte Architektur gilt schon lange als das vollkommenste Beispiel des asiatisch-ionischen Baustiles. Die neuesten, von den königlichen Museen zu Berlin veranstalteten Ausgrabungen haben die interessante Tatsache festgestellt, daß das Gebälke dieses Tempels nicht, wie

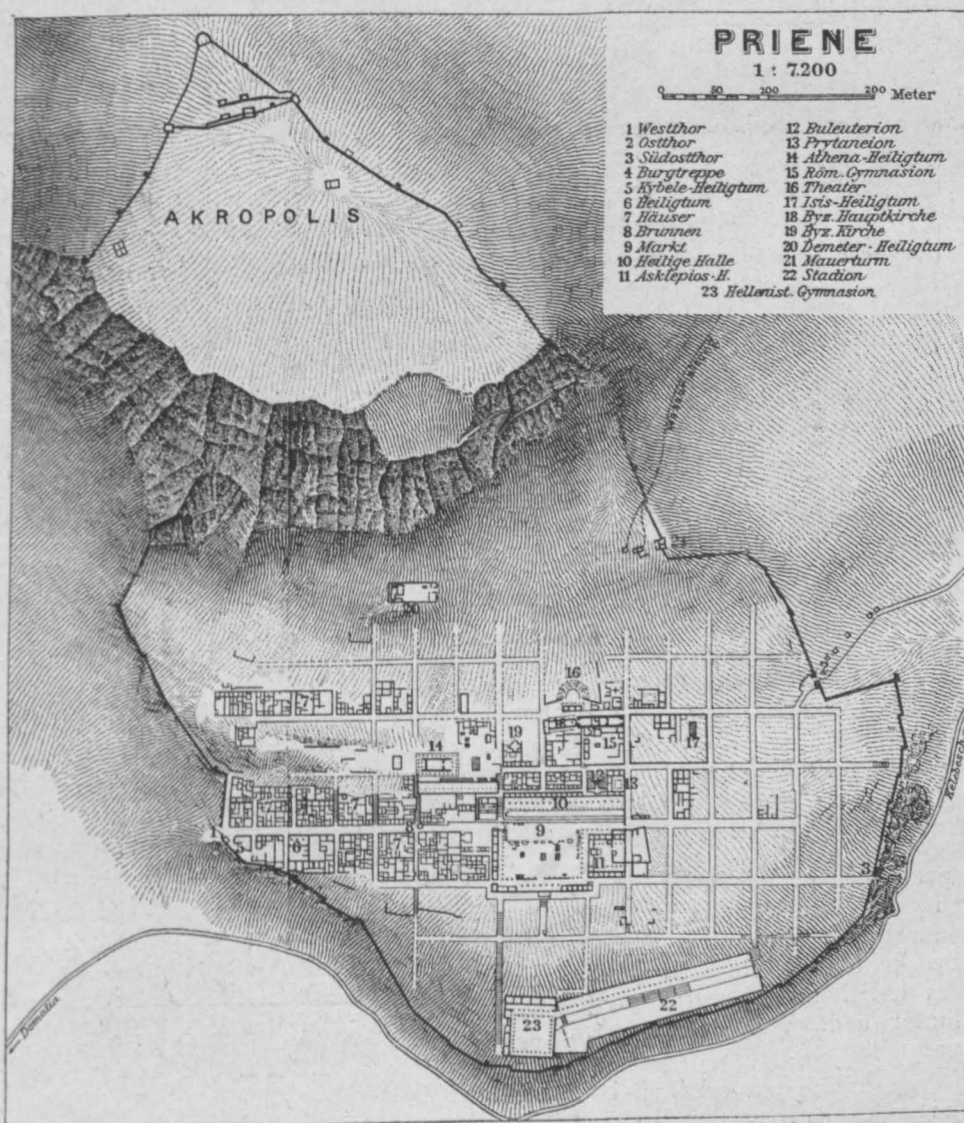


Abb. 14. Stadtplan von Priene nach G. Kummer und W. Wilberg.

sonst üblich, dreiteilig war, sondern unter Weglassung des Frieses nur aus Architrav und Zahnschnittgesims bestand. Da vom Tempel nur mehr der Stylobat in seinem Zusammenhange erhalten ist, sei seine schöne Architektur nach dem im Pergamon-Museum zu Berlin aufgestellten Fragment hier vorgeführt (siehe Abb. 16).

Von anderen Bauten ist viel mehr erhalten; so vor allem von dem hochinteressanten kleinen Theater, das bis zur neunten Sitzreihe freigelegt ist. Auf dem Boden der Orchestra, die einen Durchmesser von 18,5 m aufweist, steht die Proedrie, die Ehrenbank (siehe Abb. 17), in sie eingebunden der Altar, der sonst in der Mitte steht, seitlich von ihm schön verzierte Thronsessel, die wohl für die Priester



Abb. 15. Unterbau des Athena-Tempels zu Priene.

bestimmt waren. Die Skene (siehe Abb. 19), das Bühnengebäude, bestand ursprünglich aus einem zweigeschossigen Bau mit drei Zimmern in jedem der beiden Geschosse. Die Parterrezimmer öffneten sich mit je einer Türe gegen das Proskenion, d. i. eine eingeschossige Pfeilerhalle, zwischen deren Pfeilern Pinakes, bemalte Holztafeln, eingestellt waren. Vor dieser Wand wurde ursprünglich in der Orchestra gespielt. Erst in römischer Zeit verwandelte man durch Einbauten das Dach des Proskenions in ein breites Podium mit der üblichen reichgegliederten Bühnenhinterwand. Von da an wurde oben gespielt.

Ähnlich gut erhalten ist das Ekklesiasterion oder Buleuterion, der Sitzungssaal für die Volksvertretung

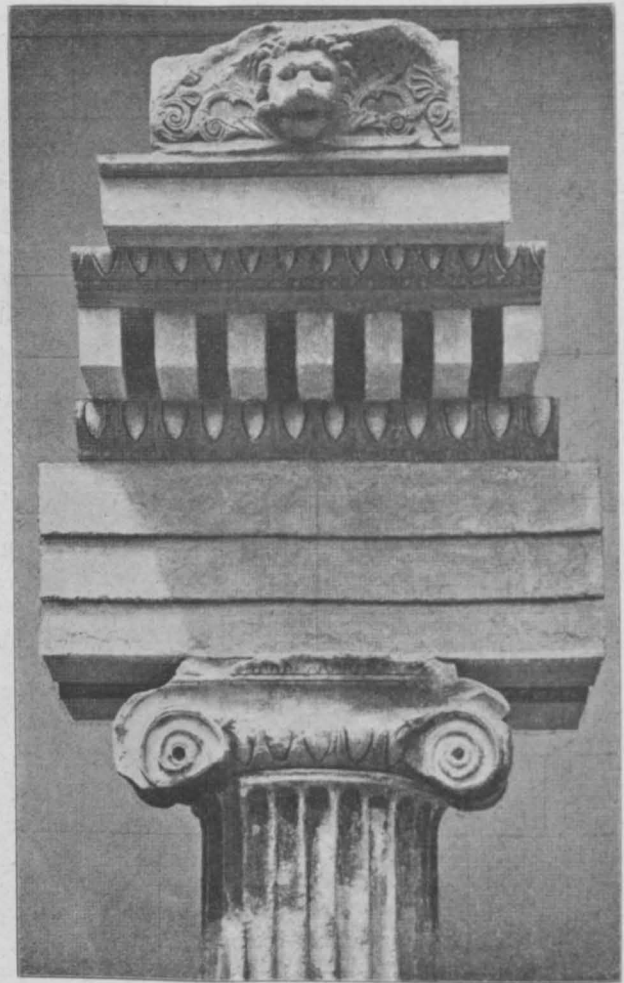
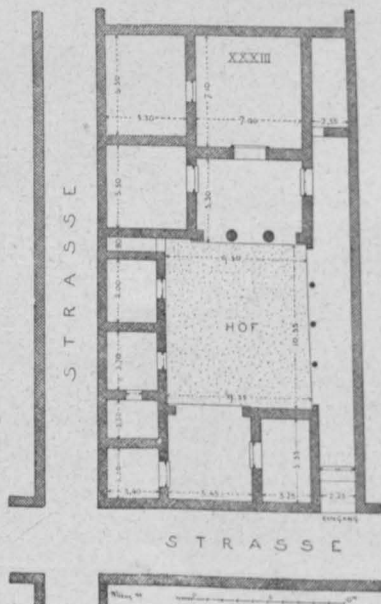


Abb. 16. Architektur-Fragment vom Athena-Tempel zu Priene.

(siehe Abb. 18). Es ist auch ähnlich gebaut wie das Theater, nur daß sein Grundriß quadratisch ist, und daß es durch ein Dach, dessen Spannweite eingebaute Pfeiler verringerten, abgedeckt war. Die Sitzbänke mit 640 Plätzen laufen an drei Seiten herum und sind durch Stiegenstufen zugänglich, die in den beiden einspringenden Winkeln und vorne hinaufführen. In der Mitte steht ein Altar.

Von den übrigen öffentlichen Bauten sei nur das untere, in die Berglehne eingeschnittene Gymnasium erwähnt, eine Anlage für körperliche Übungen, die aus einem 35 m im Lichten messenden quadratischen Hof bestand, um den Säulenhallen und teilweise auch Gemäcker zum Auskleiden und Reinigen herumliefen. Interessant ist hier der Waschraum mit steinernen Waschbecken, in die aus zierlichen Löwenköpfen Wasser fiel.

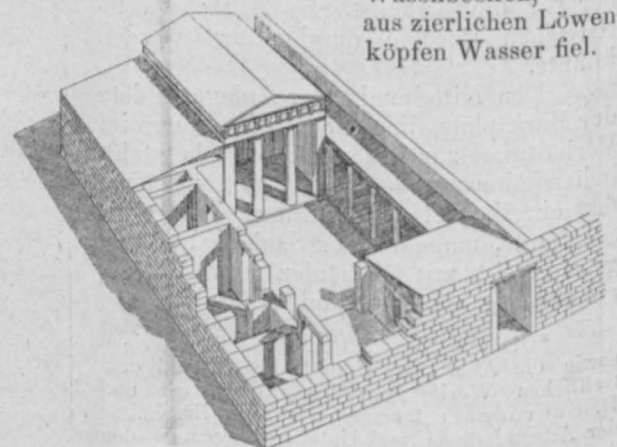


Abb. 20 u. 21. Wohnhaus zu Priene. Grundriß und Rekonstruktion nach Th. Wiegand.



Abb. 17. Theater zu Priene. Sitzreihen.



Abb. 18. Ekklesiasterion zu Priene.

Eine Hauptsehenswürdigkeit der Stadt bilden die vielen Wohnhäuser, die bis ins 4. Jahrhundert v. Chr. zurückreichen und, wie alle antiken Wohnhäuser, von der Straße völlig abgekehrt waren. Die am häufigsten auftretende Type (siehe Abb. 20 und 21) zeigt einen quadratischen, von der Straße durch einen langen Gang zugänglichen Hof, an dem, gegen Süden geöffnet, der Hauptraum des Hauses, wahr-

scheinlich Salon- und Arbeitszimmer des Herrn, mit einer Vorhalle liegt. Auch die meisten übrigen Räume gruppieren sich, entweder durch Türen zugänglich oder offen, als Exedren, um den Hof. Die Häuser waren zumeist ebenerdig, nur wenigen dürfte ein Obergeschoß aufgebaut gewesen sein.

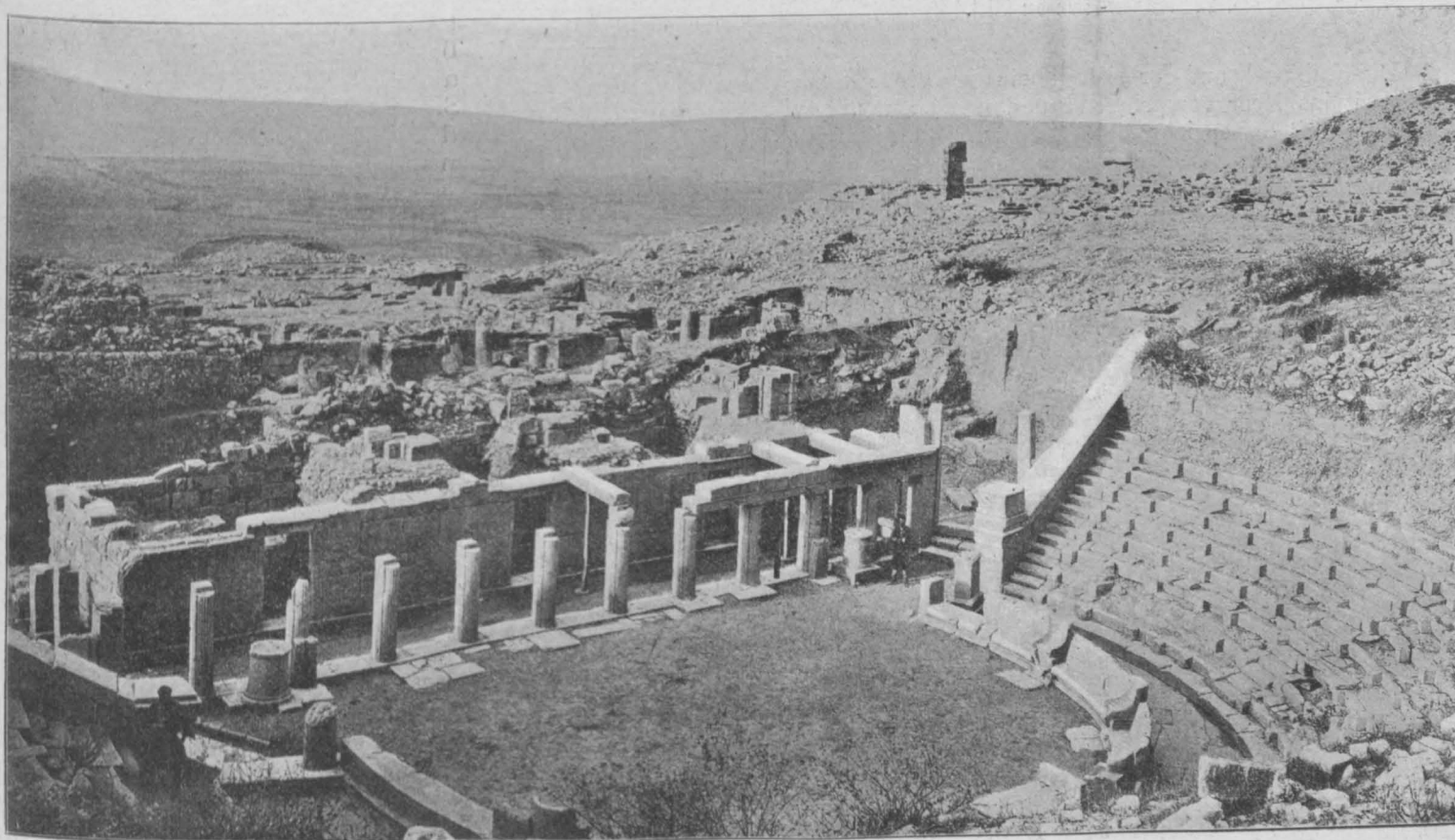


Abb. 19. Theater zu Priene. Blick gegen die Skene.

3. Milet.

Auch in Milet, dessen im Jahre 1899 begonnene Freilegung durch die königlichen Museen zu Berlin noch nicht abgeschlossen ist*), stammen die meisten Ruinen aus hellenistischer und römischer Zeit, obwohl die Stadt bereits um 600 v. Chr. ihre höchste Blüte erreicht hatte und hier schon um die Mitte des 5. Jahrhunderts, nach der Befreiung von den Persern, Kunst und Industrie einen besonderen Aufschwung erlebten.

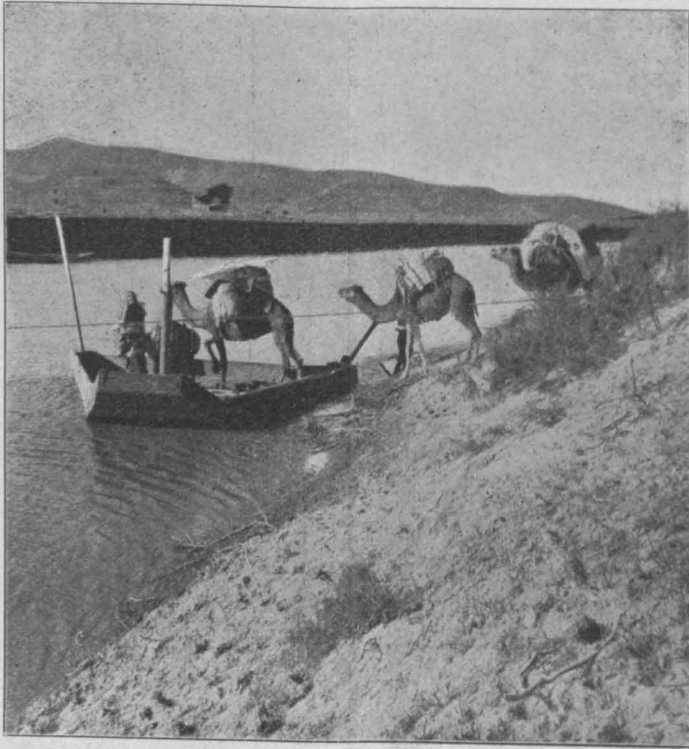


Abb. 22. Mäander-Fähre bei Milet.

Die Halbinsel, auf der sich die einstige große Handelsstadt, weit ins Meer vorspringend und versehen mit vier Häfen, ausbreitete, spricht sich heute ungefähr durch die Mäanderschleife aus, welche die Ruinen von Milet und das sie teilweise bedeckende Dorf Palatia umgibt. Sie ist mittels zweier Fähren zugänglich (Abb. 22 zeigt die nächst dem

*) Siehe die größtenteils von Th. Wiegand verfaßten vorläufigen Ausgrabungsberichte seit 1900 in den Sitzungsberichten der kgl. preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin und im Jahrbuch des kais. Deutschen Archäologischen Instituts. Diesen Berichten sind die Abbildungen 23 bis 26 entnommen.

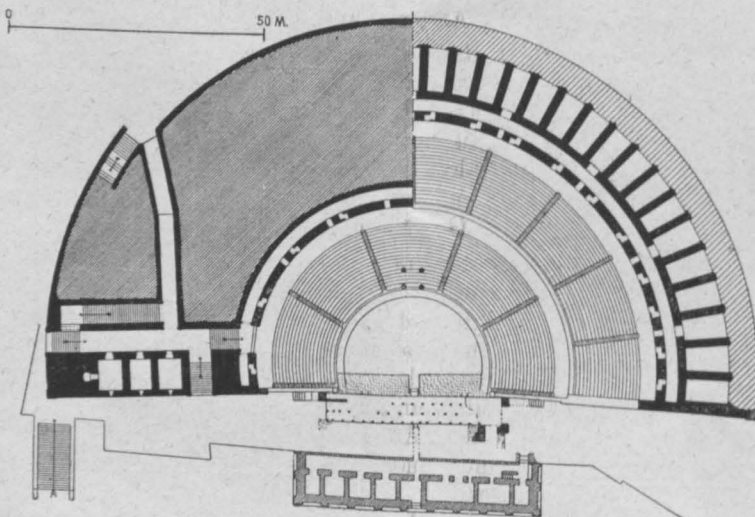
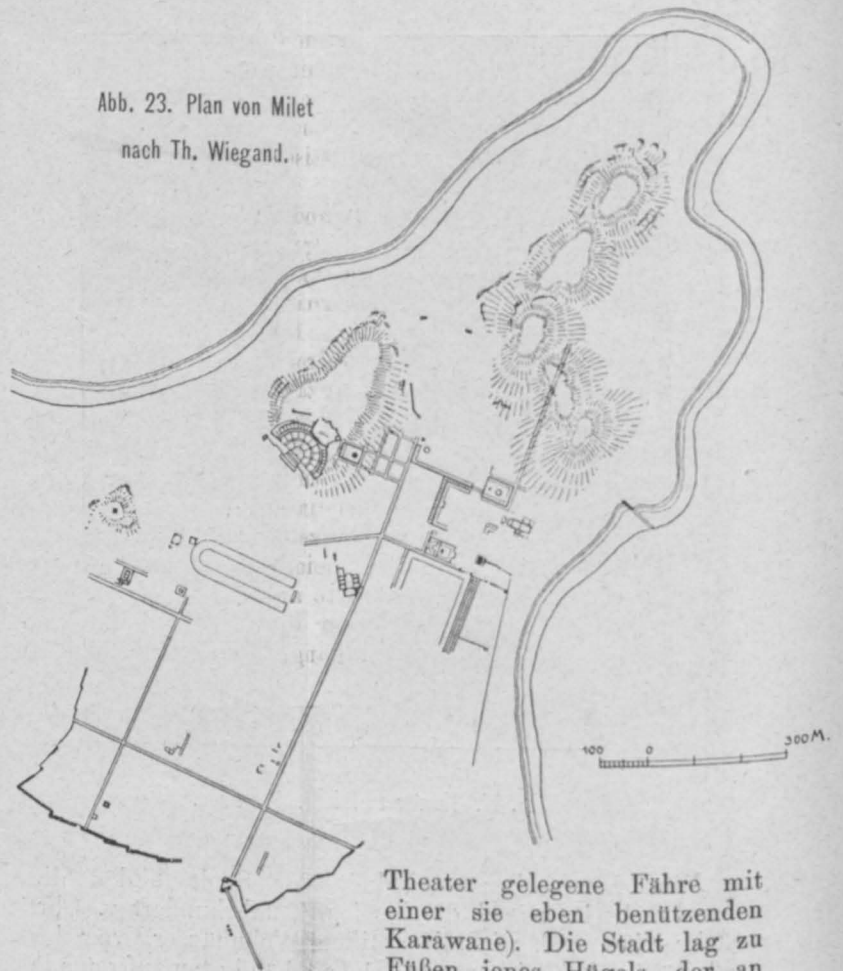
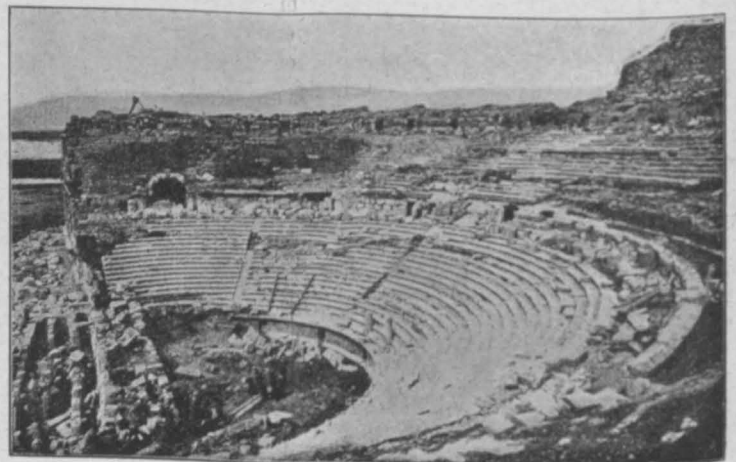


Abb. 24 u. 25. Grundriß und Ansicht des Theaters zu Milet.

Abb. 23. Plan von Milet
nach Th. Wiegand.

Theater gelegene Fähre mit einer sie eben benützenden Karawane). Die Stadt lag zu Füßen jenes Hügels, der an Stelle des vorhandenen byzantinischen Kastells ehemals wohl die Akropolis trug.

Vor Beginn der Ausgrabungen mußten mehrere Gräben oder Kanäle angelegt werden, die, zum Teil in beträchtlicher Ausdehnung von den Sumpfstellen zum Mäander gezogen, die Wasser sammeln und durch den hohen Uferstrand in den Fluß führten. Die Ausgrabungen, die im Frühjahr und Herbst mit rund 200 Arbeitern betrieben werden (siehe die Fundkarte vom Jahre 1905, Abb. 23), wurden im Süden, bei einem in trajanischer Zeit erneuerten Stadttore begonnen, von dem aus sich die teilweise 5 m dicke hellenistische Stadtmauer beiderseits gegen das Meer erstreckte. Von diesem Tore lief nach Süden, durch die Nekropole hindurch, die heilige Straße nach Didyma, nach Norden die Hauptstraße der Stadt bis zu einem Hafen, der zwischen den beiden Hügeln, in der sogenannten Löwenbucht, lag. Diese schnurgerade Straße hatte bei einer Länge



von 1 km nur eine Breite von kaum 45 m, was auf eine im Ursprunge sehr alte Anlage hinweist. Nächst ihrem Ende beim Hafen lehnt sich (nördlich) das Theater an den Burghügel, während auf der anderen Seite (südlich) die Reste zweier großartiger hellenistischer Marktplätze gefunden wurden.

Das Theater (siehe Abb. 24 und 25), dessen Freilegung die vorherige Beseitigung eines Zigeunerdorfes erforderte, erinnert gleich dem von Ephesos an das größte, was sich von römischen Bauten in Italien erhalten hat, denn es zeigt gleich diesem eine äußere Breite von 140 m. Sein Zuschauerraum ist durch zwei Umgänge in drei Ränge von je 18 Sitzstufen geteilt, die, durch eine Anzahl Treppenstufen zugänglich, Raum für etwa 25.000 Menschen boten.*) Hinter den beiden Umgängen liegen, etwas tiefer als sie, gewölbte innere Gänge, die zum Ansammeln und Ableiten des Regenwassers dienten. In der Mitte des untersten Ranges befand sich die durch vier Säulen gekennzeichnete Kaiserloge.

Während das Theater an seiner rechten (östlichen) Seite direkt zugänglich war, führte an seiner linken Seite vom tiefer liegenden Hafenterrain eine breite Freitreppe zum vorderen und seitlichen Eingang. Den ersteren zierte

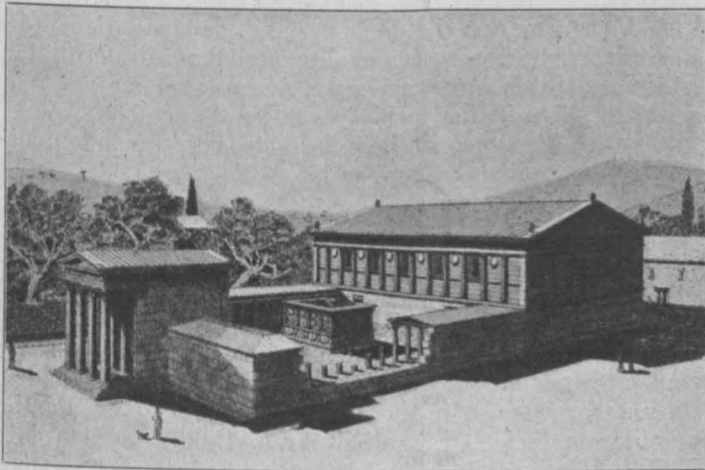


Abb. 26. Buleuterion zu Milet. Rekonstruktion nach H. Knackfuß.

ein schönes Portal. Die gewölbten Korridore, durch die man über Treppen hinaufsteigt, haben die stattliche Breite von 4 m. Auf dem obersten Range ist eine Inschrift eingemeißelt, die von einem Streik der Theater-Werkleute und dessen Schlichtung durch ein Orakel des Gottes von Didyma berichtet.

Das Theater ist in seiner jetzigen Gestalt römisch und wurde in trajanisch-hadrianischer Zeit fertiggestellt. Doch steht es an Stelle eines griechischen Theaters, dessen ursprüngliches, hellenistisches Bühnengebäude zu ermitteln die preußische Ausgrabungsexpedition eben daran ist.

Zu den jüngsten Entdeckungen gehört die noch nicht abgeschlossene Ausgrabung des milesischen Stadions südlich vom Theater.

Von den beiden erwähnten Agoren nächst der Löwenbucht (siehe Plan, Tafel XV) maß der sogenannte Südmarkt zwischen seinen zweigeschossigen Hallen nach der einen Richtung 120 m und konnte in der zweiten Richtung bis über 170 m verfolgt werden. Das Lichtmaß der Säulenhallen weist 13 bis 14,5 m auf. An die nach Westen geöffneten Säulenhallen lehnen sich mehr als 100 Kammern in drei Reihen an. Der an den Hafen stoßende sogenannte Nordmarkt ist etwas kleiner; er hatte ebenfalls zwei-

geschossige Säulenhallen, hinter denen an zwei Seiten Zimmer lagen. Beide Märkte waren durch geschmückte, mehrteilige Prunktore zugänglich. Das erst jüngst entdeckte Tor des Südmarktes ist eine weitläufige, aufs reichste gegliederte Anlage aus der Zeit des Titus.

Die beiden Märkte wurden im Jahre 263 n. Chr. durch eine aus älteren Bruchstücken flüchtig hergestellte Mauer getrennt, die unter Preisgebung der südlichen Stadthälfte den nördlichen Stadtteil gegen den Einfall der Goten schützte. Nächst dieser Mauer fand man vom Buleuterion, dem Rathaus, noch so viele Reste, daß die Studie von H. Knackfuß (siehe Abb. 26) ein sehr wahrscheinliches Bild seines ehemaligen Zustandes gibt. Es erinnert durch seine runden Sitzreihen (siehe den Plan, Tafel XV) noch mehr wie jenes von Priene an ein Theater. Vor dem überdeckten

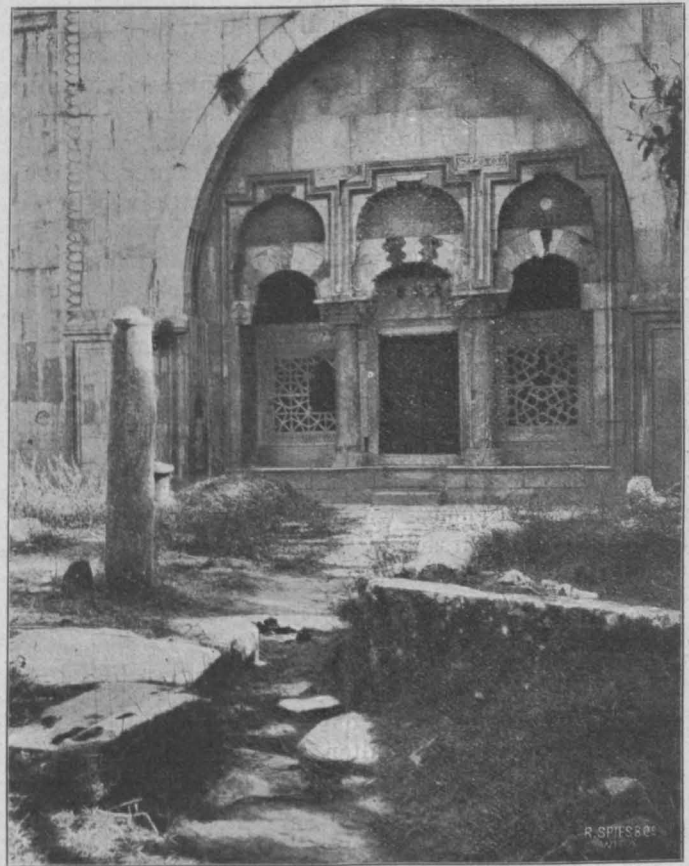


Abb. 27. Moschee zu Milet.

mit Fenstern versehenen Saalbau lag ein Säulenhof mit einem großen Altar der Artemis und schönem Propylaion.

Gegenüber dem Rathause erhob sich als Abschluß einer großen Bogenwasserleitung ein Nymphäum, ein Prachtbrunnen, dessen Fassade in mehreren, wahrscheinlich drei Geschossen je 18 Nischen zeigte, von denen jede zweite durch ein Säulentabernakel geschmückt war. Im Innern enthielt der Bau ein hochstehendes zementiertes Wasserbassin, das von starken Gewölben getragen wurde.

In der Nähe dieses prächtigen Brunnens war eine Thermenanlage errichtet und neben dieser das vor zwei Jahren gefundene Heiligtum des Apollon Delphinios: ein Rechteck von 50 zu 60 m, dessen ursprünglich zweischiffige hellenistische Säulenhallen in römischer Zeit niedriger und durch breite, einschiffige Säulenhallen ersetzt wurden. In der Mitte der Anlage umgaben verschiedene Altäre und Exedren einen monumentalen Dreifußbau von etwa 10 m im Durchmesser.

Endlich sei noch die Moschee erwähnt, die sich im Süden der Stadtruinen inmitten eines malerischen Fried-

*) Es entspricht dies ungefähr der Summe des Fassungsraumes aller heute in Wien für ähnliche Zwecke vorhandenen 19 Bauten (10 Theater, 4 Theater-Variétés und 5 Konzertsäle).

hofes erhebt (siehe Abb. 27). Unter Sultan Bajesid ließ sie im Jahre 1501 der Teilfürst Elias durch den Architekten Achmed von Mentesché errichten. Besonders schön ist ihr inkrustiertes Portal mit seitlichen Marmorgittern. Die

Moschee war, wie alle seldschukischen Bauten dieser Gegend, schon sehr verfallen, wird aber jetzt gemeinsam von der deutschen und türkischen Regierung sachgemäß restauriert. (Schluß folgt.)

Der derzeitige Stand der Reproduktionsverfahren.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 20. Jänner 1906 von Artur W. Unger, Professor an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

(Schluß zu Nr. 19.)

Der Lichtdruck, zu dessen Besprechung ich jetzt gelange, ist gleichfalls ein photomechanisches Pressen-Flachdruckverfahren. Es ergibt Halbtonbilder von großer Feinheit, die sogar mit den echten der Photographie mit Silbersalzen konkurrieren können und tatsächlich auch nicht selten mit solchen verwechselt werden, wenn man sie in ihrem Äußeren einigermassen ähnlich gestaltet. Sie haben aber vor diesen Photographien voraus, daß sie mit unvergänglicher Druckfarbe und in der Schnellpresse herstellbar sind. Das Verfahren selbst ist folgendes. Eine dicke Spiegelglasplatte — es werden auch Aluminiumplatten verwendet; ich selbst benützte mit Erfolg solche aus einer Zinnbleilegierung — wird zuerst mit einer aus Albumin oder Gelatine und Wasserglas bestehenden Schichte versehen, welche einer zweiten, aus mit doppeltchromsaurem Kalium lichtempfindlich gemachter Gelatine bestehenden Schichte sichere Haftung verleihen soll. Sodann wird die Platte bei etwa 50° C im Trockenofen getrocknet, wobei an der Oberfläche der Gelatineschichte eine eigenartige runzelförmige Kornbildung stattfindet, weil bei dieser Temperatur die Gelatine flüssig bleibend zuerst an der Oberfläche verhornt. Nach dem Kopieren eines Halbtonnegativs zeigt sich wie vorhin auf dem photolithographischen Gelatinepapier ein schwach bräunliches Bild, welches wie dort durch das entstandene Chromsuperoxyd verursacht ist. Nun wäscht man das unbelichtete Chromsalz aus und trocknet die Platte. Wird sie sodann mit einer aus Glycerin und Wasser bestehenden Flüssigkeit gefeuchtet, so quellen die verschiedenen Stellen je nach dem Grade der geringeren Belichtung auf, bzw. nehmen die Partien, je stärker sie belichtet wurden, umso weniger die „Feuchtung“ an, dagegen umso begieriger die fette Druckfarbe. Das Verhalten des Runzelkornes hiebei zu schildern, würde mich zu weit führen. Es sei nur angedeutet, daß es zwecks Erzielung guter Abdrücke unbedingt nötig ist.

Der Lichtdruck, von welchem Proben aus der Kunstanstalt J. Löwy und aus der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt hier zu sehen sind, zeichnet sich nicht nur durch seine photographische Originaltreue aus, welche ihn hauptsächlich befähigt, zur Faksimilereproduktion herangezogen zu werden — dies beweisen die hier befindlichen Reproduktionen von Handzeichnungen von Albrecht Dürer — sondern auch durch Tonreichtum und außerordentliche Reduktionsmöglichkeit des Originals aus. Das Letztere illustriert die Abbildung der berühmten „Ehrenpforte“ Maximilians von Dürer, welche eine über $\frac{1}{100}$ räumliche Verkleinerung des Originalholzschnittes darstellt, welcher bekanntlich aus vielen großen Teilplatten bestehend, noch erhalten ist und sich im Besitze der Wiener Hofbibliothek befindet. Leider ist der Lichtdruck von einer Reihe von Faktoren ziemlich abhängig, so daß er in bezug auf die Schnelligkeit seiner Abwicklung hinter den anderen bisher geschilderten Verfahren zurückstehen muß.

Wende ich mich nun den Tiefdruckverfahren und deren köstlichen Produkten zu, so muß ich zunächst mit Bedauern die Tatsache registrieren, daß von den manuellen Methoden mehrere ebenso ehrwürdige wie schöne Künste gar nicht oder nur höchst selten mehr geübt werden. Vornehmlich meine ich da den Kupferstich, von welchem

ich einige nach verschiedenen Richtungen interessante Blätter, mehr in retrospektiver Absicht, auch hier angebracht habe. In unserer raschlebigen Zeit, da die Künstler ebenfalls schneller schaffen müssen, findet sich niemand, der jahrelange Mühe an eine einzige Platte verschwenden wollte. Denn jeden Strich sorgsam mit dem Stichel herauszuholen, erfordert neben der künstlerischen Schöpferkraft auch noch eine nur durch lange Übung zu erwerbende Fertigkeit. Und so sehen wir den Kupferstich nur mehr auf einem einzigen Gebiete häufiger angewendet. Allerdings auf einem recht kostbaren, nämlich dem der Banknotenerzeugung. Hier soll er eben durch seine Eigentümlichkeiten dem Fälscher das Handwerk erschweren. Die schöne Schabkunst (Mezzotinto-Verfahren), die darin bestand, daß man die Kupferplatte mit Wiegemeßern aufrauhte und dann die Mitteltöne und Lichter durch entsprechendes Abschaben der Platte an den betreffenden Stellen erhielt, welche dann eben weniger Farbe halten konnten, ist beinahe ganz verschwunden, und so erging es noch manchen anderen Verfahren.

Die wichtigste heute vom bildenden Künstler geübte Tiefdrucktechnik ist die Radierung. Bei ihr wird die Kupferplatte mit einer säurefesten Substanz, dem Ätzgrund überkleidet, der an den Bildstellen mit Nadeln und dergl. weg „radiert“ wird, ohne daß man dabei die Metallplatte selbst verletzt. An diesen Stellen kann dann das Ätzmittel lösend einwirken. Der Ätzprozeß wird dabei verschiedene Male unterbrochen, um durch Abdecken einzelne Partien vor weiterem Tieferlegen zu bewahren. Häufig werden dann noch Feinheiten mit der „kalten Nadel“ unmittelbar in die Platte gebracht. Die ausgestellten Radierungen unseres Altmeisters Akademiker Professor Unger bringen Glanzleistungen dieses Kunstzweiges.

Für die Reproduktion dagegen hat das photomechanische Tiefdruckverfahren, die Heliogravüre, heute die größte Bedeutung erlangt. Ich führe Ihnen einen die Methode deutlich illustrierenden Lehrgang vor Augen. Zuerst zeige ich ein vom Original hergestelltes Negativ; ferner ein von diesem gewonnenes Diapositiv; dann eine blank polierte Kupferplatte und eine, die einen rötlichbraunen Ton aufweist. Dieser Ton rührt davon her, daß die Kupferplatte in einem Kasten, in welchem Asphaltstaub aufgewirbelt wurde, sich mit diesem Staub bedeckte, den man dann durch Erwärmen anschnitzte. Den Zweck dieser Manipulation werde ich später erklären. Vom Diapositiv wird nun mit Hilfe eines Photometers auf dieses dunkle, mit einer pigmentierten Leimschichte versehene, in einer Chromsalzlösung empfindlich gemachte Papier kopiert. Diese Kopie wird jetzt auf die gestaubte Kupferplatte aufgequetscht und in warmen Wasser entwickelt. Hierin lösen sich die unbelichtet gebliebenen Elemente der Leimschichte, die ja selbstverständlich an den Stellen geringerer Lichteinwirkung nur bis in geringere Tiefe, an dem Orte der stärksten Lichteinwirkung jedoch völlig durchgegerbt wurde. Es resultiert schließlich auf der Platte ein Leimrelief, welches an den höchsten Lichtern des Originals entsprechenden Stellen am dicksten, an den tiefsten Schatten entsprechenden am dünnsten ist. Dieses Relief bietet nun natürlicherweise der Ätzflüssigkeit, einer Lösung von Eisenchlorid (man benützt mehrere Bäder verschiedener Konzentration, um die

ungleiche Diffusionsgeschwindigkeit der Lösungen zur Erhaltung eines richtig abgetonten Bildes auszunützen) ungleichen Widerstand. Dort, wo die Leimschichte am dünnsten ist, also den Schwarzen des Originals entsprechend, dringt die Ätzflüssigkeit am raschesten durch, am spätesten da, wo die Schichte am dicksten ist, in den Lichtern. Infolgedessen sind die Schwarzen bereits tief in die Platte geätzt, wenn endlich auch in den zarten Tönen die Eisenchloridlösung zur Wirkung gelangt. Der vorhin erwähnte Asphaltstaub spielt hierbei die wichtige Rolle, daß er ein Glättzen des Metallgrundes verhindert, vielmehr eine Hügelbildung veranlaßt, welche deshalb unbedingt notwendig ist, damit die Farbe aus den großen Vertiefungen nicht herausgewischt werden kann. Da Asphalt gleichfalls säurebeständig ist, kann nämlich die Ätzflüssigkeit zunächst nur zwischen den Asphaltpartikeln und erst, wenn der geschützte Punkt seitlich unterfressen ist, unbehindert einwirken. Die Heliogravüremethode liefert die am reichsten abgeschattierten Reproduktionen und übertrifft darin alle anderen wie immer gearteten Reproduktionsverfahren. Namentlich, wenn es gilt, Ölgemälde mit ihren Tiefen und mit der ganzen darin vorhandenen Tonfülle wiederzugeben, kann nur durch Heliogravüre eine vollkommen befriedigende Vervielfältigung angestrebt werden.

Die Heliographie, welche beispielsweise zur Herstellung der hier exponierten Generalstabskarten im k. u. k. Militär-geographischen Institute diente, weicht von der eben geschilderten Methode ab. Hier wird das Leimrelief auf einer versilberten Kupferplatte entwickelt, nach dem Trocknen mit Graphitstaub elektrisch leitend gemacht und schließlich durch galvanoplastische Abformung die Druckplatte erhalten. Das Verfahren ergibt unstreitig die schönsten Karten, als welche die unseres österreichischen Armeeministeriums wohl überall anerkannt werden.

Die geschilderte Art des Druckvorganges bei Tiefdruckplatten stellte durch lange Zeit zunächst Schwierigkeiten mechanischer Natur der Vervielfältigung durch Schnellpressen entgegen. Ferner kann durch das Wischen wesentlich korrigierend auf das endliche Produkt eingewirkt werden, denn man hat es ganz in der Hand, da durch stärkeres Wischen die Stelle etwa „härter“ zu machen, dort durch ganz zartes Drübergehen den sogenannten „Wischton“ stehen zu lassen. Diese Umstände sind auch noch heute dafür maßgebend, daß Kunstblätter fast nur mittels der Handpresse hergestellt werden. Für einzelne Arbeiten jedoch existieren jetzt Tiefdruck-Schnellpressen unterschiedlicher Art, z. B. die Hoesche Kupferdruckpresse. Auf dieser werden gleichzeitig vier von der Originalplatte auf galvanoplastischem Wege gewonnene Druckformen verwendet. Sie sind auf Schlitten angebracht, die längs der vier Gestellwände kontinuierlich gleiten, jedesmal in den Ecken die Bewegungsrichtung um 90° ändernd. Die eine Platte wird eingefärbt und gleichzeitig die zweite mechanisch, die dritte durch die Hand eines Arbeiters gewischt und die vierte gedruckt. Indem ich noch auf die gewiß sehr schönen Heliogravüren aus unserem Institute, der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt, hinweise, muß ich es mir dagegen mangels Zeit versagen, auf die Schnellpressen-Heliogravüredrucke des Näheren einzugehen, sondern erwähne nur, daß solche in den als Rembrandt-Intagliodrucke, Mezzotintdrucke, Intagliodrucke bezeichneten Blättern vorliegen.

Ich gelange nun schließlich zu dem sehr aktuellen Thema der modernen Farbenreproduktion, das ich, nach der Schilderung der einzelnen Methoden, summarisch behandeln kann. Vor einem Dezzennium noch kannten wir hier praktisch nur manuelle Methoden, d. h. die zu einem Farbenbilde notwendigen Druckformen mußten ausschließlich durch Zeichnerhand hergestellt werden. Die Chromoxylographie, auch damals von geringerer Bedeutung,

kann ich dabei übergehen. Sie wird heute nur ganz sporadisch benützt, wobei allerdings erwähnt sei, daß die größten Künstler dieses Genres wohl Wien in Heinrich Knöfler sen. und Hermann Paar besaß, von welchen ich einige wahrhaft erlesene Kunstwerke ausgestellt habe. Dasselbe gilt von den heute noch wirkenden beiden Söhnen des Erstgenannten, Rudolf und Heinrich Knöfler, deren Tätigkeit schon deshalb besonderes Interesse verdient, weil sie ihre Holzschnitte selbst zeichnen, stechen und auch drucken. Nur dadurch kommen so harmonische, nach allen Richtungen hin ausgezeichnete Arbeiten zustande, wie es die Knöflerschen Chromoxylographien sind.

Der wichtigste Anteil an farbiger Reproduktion fiel der Chromolithographie zu. Bei dieser wird so verfahren, daß man beispielsweise vom Original eine Gelatinepause in der Weise herstellt, daß man mit einer Nadel alle erkennbaren Farbflächen und Flecken in die Folie radiert. Die Vertiefungen werden wie auf einer Tiefdruckplatte mit Farbe ausgefüllt und dieses Konturenbild sodann auf einen Stein durch Umdruck übertragen. Von diesem Muttersteine macht man wieder Übertragungen auf so viel Steine, als Farbplatten benötigt werden, auf welchen dann in verschiedener Art (mit Pinsel, Feder, Kreide) die betreffenden Partien überzeichnet (für die Farbe empfänglich gemacht) werden. Die anderen noch in Betracht kommenden Verfahrungsweisen können außer der Besprechung bleiben. Schließlich wird eine Farbe über die andere gedruckt.

Wie ich bereits erwähnt habe, hatte früher die Chromolithographie fast allein den immerhin auch damals schon großen Bedarf an farbigen Reproduktionen zu decken. Erklärlicherweise konnten nicht nur künstlerisch begabte Leute zur Ausführung der Chromolithographien herangezogen werden. Dies aus mehreren klar zutage liegenden Gründen. Die Folgen der bei der Verfertigung von Massenaufgaben oft rein handwerksmäßig, jedes künstlerischen Empfindens bar geübten Arbeit waren recht traurige. Die manchmal mit zwanzig bis dreißig Platten erzeugten „Ölfarbindrucke“, bei welchen die Leinwandstruktur oder das Farbenrelief imitierende Prägung vielleicht das einzige originalähnliche war, brachten das ganze Verfahren in Mißkredit. Man vergaß auch die unstreitig wertvollen Leistungen, welche man der Chromolithographie zu verdanken hatte, und schüttete das Kind mit dem Bade aus, indem viele der Kunstverständigen die farbige Reproduktion überhaupt verwarfen. Man prägte schließlich den bösen Satz: „Das Bild ist so schlecht, als wäre es gedruckt!“

Das alles gehört glücklicherweise der Vergangenheit an. Und wenn wir auch die Chromolithographie am höchsten schätzen, wenn sie, die heute für manche Darstellungen ein sehr beliebtes künstlerisches Ausdrucksmittel geworden ist, uns eben zugleich als die Originalarbeit des Künstlers vor Augen tritt — die hier an den Wänden befindlichen farbigen Originallithographien von Ederer, Danilowatz, Georgi, Barth, Kottler und anderen bezeugen dies — so hat die Chromolithographie doch keineswegs aufgehört, auch der Reproduktion im engeren Sinne dienstbar zu sein. Sie wird hiebei heute aber nur künstlerisch tüchtigen Kräften anvertraut, und man weist sie ferner in kritisch heiklichen Fällen nicht auf sich selbst an. Das heißt, man kombiniert sie mit anderen Druckverfahren in folgender Weise. Die farbige Unterlage gleichsam stellt man chromolithographisch her — wegen vieler hier maßgebenden Vorzüge dieser Technik — während man die Originaltreue dadurch erzielt, daß man eine photomechanisch verfertigte Druckplatte, die „Kraftplatte“, „Zeichnungsplatte“ oder auch ganz falsch „Konturenplatte“ genannt wird, in einem neutralen Farbenton aufdruckt. In solcher Art entstandene Reproduktionen von mitunter äußerst schwierig wiederzugebenden Gemälden sind hier durch Blätter aus der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt und aus der Hof-

und Staatsdruckerei in hervorragender Weise vertreten. Es sind prächtige Kombinationsdrucke, welche durch die Vereinigung von Chromolithographie oder Chromoalgraphie und Lichtdruck oder Heliogravüre hergestellt wurden.

In ganz abweichender Art kommen Vielfarben-Lichtdrucke zustande, von welchen eine Kollektion aus-erlesener Blätter, in der Hofkunstanstalt von J. Löwy in Wien gedruckt, und einige Arbeiten aus der Hofkunstanstalt Ed. Sieger zur Exposition gelangt sind. Hier wird eine Anzahl von Negativen (bis zu zehn und mehr) so retouchiert, daß auf jeder Platte nur die der betreffenden Farbe zukommenden Anteile kopierfähig belassen werden, während man alle anderen abdeckt; durch Variation der Expositionszeiten stellt man übrigens die einzelnen Teil-negative in geeigneter Dichte her. Dann kopiert man so und so viele Druckplatten und druckt sie übereinander. Der Vielfarben-Lichtdruck ergibt Reproduktionen von großem Ton- und Detailreichtum und feiner Modulation in der Farbenschattierung, was z. B. ganz besonders bei den ausgestellten, meisterhaft ausgeführten Vervielfältigungen von Miniaturen zur Geltung kommt. Leider ist das Verfahren ein sehr kostspieliges, denn beim Farbenlichtdrucke summieren sich die früher beim monochromen Lichtdruck besprochenen Schwierigkeiten, und er ist in noch höherem Maße von vielen Umständen abhängig.

Wieder eine ganz andere, für ein Druckverfahren gewiß ebenso merkwürdige wie interessante Erzeugungsart liegt den an der Wand zu sehenden Vielfarben-Heliogravüren zugrunde, die teils in der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt, teils bei Blechinger & Leykauf in Wien gedruckt worden sind. Diese vielfarbigten Reproduktionen sind durch einen einzigen Abdruck auf das Papier gebracht. Die Druckform wird zu diesem Behufe förmlich gemalt, indem auf den betreffenden Bildpartien die ihnen zukommende Farbe auf-tamponiert und gewischt wird. Einem einzigen Abdruck geht da oft ein tagelanges Bemalen der Druckplatte voraus, und ebenso bedarf der fertige Druck noch einer heikel durchzuführenden Retouche. Naturgemäß ist es nur, wenn diese Produkte die kostspieligsten graphischen Erzeugnisse verkörpern und daher ihres Besitzes sich nur mit Glücksgütern reichlicher versorgte Liebhaber erfreuen können. Das hier ausgestellte, in unserem Institute erzeugte farben-leuchtende Spektrumbild wurde mittels Irisbuchdruck verfertigt, wobei die Farben, streifenweise nebeneinander aufgetragen, sanft ineinanderverlaufen und so weiche Misch-zonen ergeben. Es liegt also auch in diesem Blatte ein synchroner Farbendruck vor.

Aber alle diese bis jetzt beschriebenen zur modernen farbigen Reproduktion dienenden Verfahren müssen in ihrer Bedeutung gegen die der photographischen Methode zurück-stehen, welche in den allerletzten Jahren erst praktisch so vervollkommenet wurde, daß sie in absehbarer Zeit vielleicht die wichtigste, weil alle anderen überholende, sein wird. Es ist der photomechanische Dreifarbenprozeß, dem wir es zunächst zu danken haben, daß man heute in größtem Ausmaße überall dort farbig illustrieren kann, wo dies wünschenswert erscheint. Und dies weit besser und billiger, als es je früher geschehen konnte. Aus der Fülle der hier aufzuzählenden Beispiele greife ich nur Schul- und andere Lehrbücher heraus, bei denen es ganz besonders wertvoll ist, den zu Belehrenden nicht nur über die Formen, sondern auch über die Farben der besprochenen Dinge zu unterrichten. Das Wesen des Dreifarbindruckes, in ge-drängter Kürze geschildert, ist folgendes. Wir bringen ein polychromes, alle Farben des Originalen wiedergebendes Bild mit Hilfe nur dreier Farbenkomponenten oder dreier sogenannten Grundfarben zustande. Und zwar nicht durch additive Mischung, sondern durch

subtraktive. Das heißt, wir mischen in der Hauptsache nicht farbige Lichter zu einer größeren Summe Lichtes, sondern wir nehmen durch die Mischung der Komponenten immer von dem ursprünglichen weißen Lichte weg.

Als Grundfarben gab schon 1611 Antonius de Dominis rot, grün und violett an, welche später (1807) Young seiner berühmten Empfindungstheorie zugrunde legte, nach welcher unser Auge drei, je für rot, grün und violett empfindliche Nervenarten besitze, deren Funktion uns je nach der Erregung der einzelnen uns alle Farben-empfindungen vermittele. Tatsächlich besitzt das System rot, grün und violett noch heute Gültigkeit bei den additiven Dreifarbensynthesen. Bei der subtraktiven im Dreifarbindrucke benützten Methode können jedoch diese drei Farben nicht angewendet werden, vielmehr mußte man die von Brewster fälschlich als Grundfarben be-zeichneten Komponenten rot, gelb und blau heranziehen, weil sie, trotz mancher theoretisch leicht erweislicher Mängel des Systems, praktisch die besten Resultate ergeben. Der Unterschied zwischen additiver und subtraktiver Mischung besteht nämlich nicht nur darin, daß wir dort durch die Zusammenwirkung komplementärer Farben weiß, hier schwarz erhielten, sondern in der völligen Verschiedenheit der erzeugten Mischöne. Projiziert man z. B. eine Kreis-scheibe, deren eine Hälfte blau, die andere gelb ist, und bringt mit Hilfe eines Dubosqschen Kreisel die solcher-art gefärbte Scheibe in Rotation, so ergeben die beiden Farben — wie aus meiner nun erfolgenden Demonstration zu ersehen ist — ein ziemlich helles weißliches Grau, also Weiß schlechtweg. Legt man dagegen zwei Scheiben, eine mit dem gleichen Blau, die andere mit dem gleichen Gelb gefärbt, übereinander, mischt also subtraktiv, so erhalten wir ein prächtiges Grün. Oder ich projiziere jetzt eine Scheibe mit einem größeren roten Sektor und einem klei-neren grünen. Die Scheibe in rasche Rotation versetzt, er-scheint die Kreisfläche in einem schönen Dottergelb. In gleichem Verhältnisse subtraktiv gemischt, finden wir ein schwärzliches Rot als Ergebnis beider Farben. Und nament-lich der Umstand, daß wir durch Mischung roter und grüner Pigmente rein gelbe Mischöne nicht zu erzeugen imstande sind, zwingt uns zur Anwendung eines anderen Grundfarbensystems, als das von Young, Helmholtz Maxwell, König und anderen angenommene.

Es gilt nun drei Druckformen herzustellen, deren eine den gesamten roten, die zweite den gelben und die dritte den blauen Anteil des zu reproduzierenden viel-farbigten Bildes enthält. Dies geschieht zunächst durch Er-zeugung dreier entsprechender Negative in der Weise, daß wir mit Hilfe von vor dem Objektiv angeordneter gefärbter Gläser oder Flüssigkeiten alle Strahlen ausschalten oder abfiltrieren, welche den Anteil der roten, bezw. gelben und blauen Druckfarbe darstellen. Zu diesem Zwecke müssen diese Selektionsfilter spektroskopisch oder besser spektralanalytisch in genaue Übereinstimmung mit den Druckfarben gebracht werden. Da gefärbte Körper be-kanntlich nur die ihre Farbe bildenden Strahlen durch-lassen oder reflektieren, werden naturgemäß die Filter die zur betreffenden Druckfarbe komplementäre Farbe besitzen müssen, was natürlich nicht durch einfaches Betrachten, sondern durch einwandfreie wissenschaftliche und praktische Prüfung genau festzustellen ist. Ich will nun den Vorgang de-monstrieren. Ich projiziere zu diesem Zwecke eine Farbentafel (mit rot, orange, gelb, grün, blau, violett) und schalte, um das Negativ für die Rotdruckplatte zu erhalten, ein grünes Filter in den Strahlengang, wodurch ich, wie wir sehen, den roten Teil völlig verlösche, während die anderen Farben auf die empfindliche Platte wirksam bleiben. Es werden nun auf dem Negative, das ich solcherart erhalte, alle dem roten Anteil entsprechenden Stellen je nach der Größe des Anteils mehr oder weniger transparent sein und demgemäß mir ein

nur die roten Bildelemente enthaltendes Positiv durch Kopieren ergeben. Das gleiche ist der Fall, wenn ich mit einem blauvioletten Filter das Teilnegativ für die gelbe Druckplatte, mit einem rotorangefarbenen Filter das Teilnegativ für die blaue Druckplatte verfertige. Erwähnt sei überdies noch, daß es notwendig ist, die photographische Platte, welche im gewöhnlichen Zustande bekanntlich nur für die blauen und violetten Strahlen genügend empfindlich ist, für die andere in diesem Falle durch geeignete Farbstoffe besonders zu sensibilisieren. Auf diese Weise erhalte ich schließlich drei Teilnegative, welche kopiert werden und dann — wie ich durch Projektion von Pigment-Diapositiven zeige — ein gelbes, ein rotes und ein blaues Teilbild liefern, welche, übereinander gebracht, das fertige polychrome Bild geben. Die Dreifarben druck bilder haben mit den hier projizierten Dreifarben-Pigment-Diapositiven gemeinsam, daß da wie dort drei Farbschichten übereinander gelagert werden, also eine subtraktive Mischung darstellen. Dagegen besteht ein Unterschied darin, daß bei Dreifarben drucken reflektiertes, bei Dreifarben-Diapositiven aber durchfallendes Licht zur Wirkung kommt, weshalb die letzteren so prächtig sind.

Das zuletzt an die Wand geworfene Farbenbild bringe ich nur des Interesses und Gegensatzes halber. Es ist ein von Joly in Dublin mittels der von ihm ausgearbeiteten Methode erzeugtes photographisches Dreifarben bild, das auf additiver Synthese beruht. Hinter einem, aus feinem, abwechselnd roten, grünen und violetten Linien (9 pro mm) gebildeten Raster auf Glas wird eine panchromatische, d. i. eine für alle Strahlengattungen annähernd gleich empfindliche Platte exponiert. Die farbigen Rasterlinien wirken dabei als entsprechende Farbenselektoren in der früher geschilderten Weise. Vom Negative wird dann ein Diapositiv angefertigt und mit einer gleichen Rasterplatte, wie sie zur Aufnahme diente, zum Passen gebracht. Nachdem das Diapositiv hinter jedem farbigen Striche der Rasterplatte nur den dieser Farbe zukommenden Anteil transparent enthält, gelangen eng nebeneinander rote, grüne und violette Teilbilder des Originals, die sich optisch in unserem Auge zu einem farbigen, auch die Mischöne enthaltenden Bilde vereinigen.

Eine Erweiterung der Dreifarbendruckmethode ist der Vierfarbendruck. Wenn es sich nämlich darum handelt, ein an Grautönen reiches Original zu reproduzieren, wird eine vierte Hilfsplatte, die sogenannte Grauplatte, zugefügt. Oder ein Bild enthält neben feuriggrünen Tönen sehr lebhaft reine violette Mischfarben. Dies läßt sich mit dem beim Dreifarbendruck verwendeten, zumeist aus Chromgelb, Krapplack und Miloriblaue bestehenden Farbensystem nicht erreichen. Man wählt dann neben dem Chromgelb und Krapplack einen Blau- und einen Grünlack. In diesem Falle haben wir uns dann aber ganz das Grundfarbensystem der Heringschen Theorie der Farbenwahrnehmung angeeignet, die als Grundempfindungen die durch Dissimilierung, bezw. Assimilierung dreier Bestandteile der

Sehsubstanz hervorgerufenen Farbenwirkungen rot-grün, gelb-blau und weiß-schwarz aufstellt.

Einen ausgezeichneten Vergleich der eben geschilderten Methode, die bei fast allen photomechanischen Pressendruckverfahren benützt werden kann, mit auf manueller Arbeit beruhender lassen zwei hier ausgestellt Reproduktionen eines und desselben Pastellgemäldes zu. Die eine ist mittels Chromolithographie in sechzehn Farben, die zweite mittels Vierfarbenaufotypie typographisch in gelb, rot, blau und grün verfertigt. Beide sind als mustergültige Leistungen der betreffenden Verfahren zu bezeichnen. Die größere Originaltreue in allem, was die „Zeichnung“ des Bildes ausmacht, ist wohl unstreitig dem Vierfarbenblatte zuzuschreiben, auf dem gleichsam jeder Strich, den der Künstler gemacht hat, deutlich zu erkennen ist. Ferner finden Sie eine ziemlich reichhaltige Zusammenstellung von Drei- und Vierfarbenaufotypien aus den Kunstanstalten von C. Angerer & Göschl, J. Löwy, A. Krampolek, Patzelt & Co. in Wien, dann Husnik & Häusler und „Unie“ in Prag u. s. w. Die Drei- und Vierfarbenlichtdrucke aus der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt und von J. Löwy in Wien führen Ihnen wieder den besonderen Schmelz, die Weichheit und Treue, die den Produkten des Lichtdruckes eben eigen ist, deutlich vor Augen. Zwei in unserem Institute gemachte reine Dreifarbenheliogravüren zeigen, daß trotz großer Schwierigkeiten, die ich hier nicht erörtern kann, die Dreifarbenmethode auch diesem Lichtdruckverfahren mit großem Erfolge dienstbar gemacht wurde. Sie dürften aber die beiden einzigen bisher in so großem Formate existierenden Blätter dieser Art sein. Dagegen konnte im Steindruck die photomechanische Dreifarbenreproduktion noch nicht mit Glück angewendet werden. Dies aus mehreren Gründen, hauptsächlich deshalb, weil umfassende Retouchen von der hier notwendigen besonderen Art kaum, oder nur sehr schwierig vorgenommen werden können. Aber alle die heute geschilderten Verfahren bedürfen solcher wegen mancher Mängel, die im Verlaufe des Arbeitsprozesses bei ihnen auftreten. Sie alle haben die leitende, verbessernde Hand des Menschen da und dort nötig, wie ich ja eingangs meiner Ausführungen bemerkte.

Überblicken Sie alle die farbigen Reproduktionen, die an den Wänden hier zur Schau gestellt sind, so werden Sie mir wohl beipflichten müssen, wenn ich behaupte, daß sie treffliche Wiedergaben darstellen. Wir wollen heute nicht mehr wie zur Zeit des seligen „Ölfarbendruckes“ das Original selbst vortäuschen, sondern wir geben eine ehrliche Übersetzung, so wie der Maler eine von der wirklichen Natur gibt. Und das ist die richtige Aufgabe, die wir mit den Reproduktionsverfahren zu erfüllen haben. Und wir werden darin vielleicht zu einer Vollkommenheit gelangen, daß man einmal in Umkehrung des früheren Spottwortes sagen wird: „Das Bild ist so gut, als wäre es ein Druck!“

Die neuen Hafenbauten von Triest.

(Schluß zu Nr. 18.)

Ober-Baurat Eduard Michl: Was die Bauausführung des Hafens von S. Andrea anlangt, so hat Herr Nádory neuerdings befürwortet, daß man zuerst Schüttungen zu dem Zwecke ausführe, daß der Schlamm rechts und links in die Bassins verdrängt werde. Ich halte dafür, daß man mit diesem Vorgange das angestrebte Ziel nicht erreichen wird. Wir haben diesbezüglich bei der Anschüttung des nördlichen Hafenplateaus zwischen dem ersten Molo der Anlage vor dem Südbahnhofe und Barcola sowie bei jener des Holzlagerplatzes am Leuchtturme Erfahrungen gemacht. Weder hier noch dort sind Deformationen eingetreten. Wir haben daraus geschlossen, daß die Tragfähigkeit des schlammigen Meeresgrundes in Triest genügend groß sei, um von

Ufermauern nicht eingeschlossene Anschüttungen zu tragen. Deformationen ergaben sich bei anderen Objekten tatsächlich immer erst dann, wenn die Mauern aufgeführt wurden. Dies war auch der Fall beim Molo Sanità. Auch dort zeigte sich anfangs keine Spur von Senkungen und Verschiebungen. Diese traten erst dann ein, als die Ufermauern hergestellt waren.

Ich habe schon am letzten Diskussionsabende erwähnt, daß es schwer sei, diese Senkung einwandfrei zu erklären, denn die Vorgänge, welche sich im Untergrunde abspielen, entziehen sich der Beobachtung vollständig. Man kann immer nur sagen, daß die geringe Tragfähigkeit des schlammigen Meeresbodens die Ursache von der fraglichen

Deformation war. Ich möchte noch ausführen, auf welche Weise wir zu jenem Profil gelangt sind, nach welchem gegenwärtig die Hafenbauten in Triest hergestellt werden. Bei den Deformationen der Ufermauern hat sich stets gezeigt, daß nebst Senkungen auch horizontale Verschiebungen eintraten. Dabei hat sich der verdrängte Schlamm vor dem Gründungssteinwurfe abgelagert. Durch den Gegendruck, den der emporgetriebene Schlamm ausübte, ist dann die Bewegung zum Stillstande gekommen. Diese Erscheinung hat uns dahin geführt, von Hause aus ein entsprechendes Gegengewicht vor dem Gründungssteinwurfe zu dem Zwecke aufzubringen, um das Ausweichen des Schlammes unter dem Drucke der Ufermauer zu verhindern. So ergab sich die ebenso wie der Gründungssteinwurf aus Bruchsteinmaterial herzustellende Vorlage an der äußeren Steinwurfböschung. Nachträglich wurde auf dem Meeresgrunde unter dem Gründungssteinwurfe und der Vorlage eine Schüttung von möglichst kleinem Materiale angeordnet, um das Eindringen des Schlammes in die Zwischenräume der beiden vorgenannten Bruchsteinwurfkörper hintanzuhalten. Das Material der beim Sanitätsmolo noch nicht angewendeten Schüttung besteht aus mit Sand gemengtem Schotter, der in der Bucht von Panzano — nordwestlich von Triest — durch Baggerung gewonnen wird. Es bleibt nun abzuwarten, ob wir uns nicht in der Annahme getäuscht haben, daß mittels der fraglichen Schotterunterlage gute Resultate zu erzielen seien. Ich habe noch zu bemerken, daß wir bei unserer Bauweise nicht die Absicht hatten, den Schlamm zu konsolidieren, wie Herr Nádory vermutet. Wir haben das Ziel verfolgt, den Gleichgewichtszustand des schlammigen Untergrundes so wenig als möglich zu stören. Dies war auch die Ursache, daß die Herstellung der Anschüttung nicht vom Lande aus in voller Höhe erfolgt. Es wird vielmehr getrachtet, eine möglichst große Fläche schichtenweise gleichmäßig zu beschütten. Ich glaube, Herr Hofrat v. Schoen hat sich gelegentlich der Konferenzen, die seinerzeit im Handelsministerium stattfanden, auch dafür ausgesprochen.

Ich möchte noch erwähnen, daß ich nicht behauptet habe, daß unsere Bauausführung tadellos sei, und daß es keine bessere gebe. Das ist mir nicht befallen; Herr Nádory wird auch nicht in der Lage sein, dies nachweisen zu können. Jeder, der die Triester Verhältnisse kennt, weiß, daß dort große Schwierigkeiten zu überwinden sind, und daß niemand sagen kann, seine Baumethode sei das Arknum. Um noch einmal auf den Sanitätsmolo zurückzukommen, sei konstatiert, daß die von Herrn Ingenieur Ziffer mit K 200.000 angegebenen Rekonstruktionskosten zu hoch gegriffen sind. Dieselben belaufen sich nach den uns vorliegenden Berechnungen auf K 160.000, in welchem Betrage auch K 23.000 für Unvorgesehenes enthalten sind. Herr Ingenieur Ziffer hat auch die Dockfrage gestreift. Raum für eine Dockanlage stünde uns an dem südlichen Ufer der Bucht von Muggia immer genug zu Gebote, wenn die Strecke zwischen dem Lloydarsenale und der Werft S. Marco nicht ausreichen sollte. Weiter hätte ich nichts anzuführen, da ich ein nochmaliges Eingehen auf die allgemeine Veranlagung des Hafens von S. Andrea für fruchtlos halte.

Techn. Rat Nándor Nádory: Ich möchte mir eine kurze Bemerkung erlauben. Meine Behauptung, Herr Ober-Baurat Michl habe zu beweisen versucht, daß eine tadellosere Bauausführung überhaupt undenkbar ist als jene, welche gegenwärtig in Triest in Anwendung kommt, glaube ich aus der Rede des Herrn Michl vom 11. November nachweisen zu können. Am Ende dieses Vortrages heißt es: „Mit den vorstehenden Erörterungen glaube ich nachgewiesen zu haben, daß die ziemlich verspätete Kritik, welche Herr Rat Nádory an dem Triester Hafenbau-Projekt vom Jahre 1903 geübt hat, denn doch etwas zu scharf gewesen sei. Er möge entschuldigen, wenn ich mich des Ausspruches erühne, daß weder seinen Urteilen hinsichtlich der Anlage des Hafens in S. Andrea noch jenen bezüglich der Bauausführung so viel Beweiskraft innewohnt, um uns zu irgend welchen Abänderungen zu bewegen, selbst dann nicht, wenn die Bauarbeiten nicht schon vergeben und im vollen Zuge wären.“ Wenn jemand sagt, daß an eine Veränderung nicht zu denken ist, und wenn sie noch so vorzüglich wäre, so kommt dies der Behauptung gleich, daß also die vorliegende Ausführung eine tadellose ist.

Ober-Baurat Eduard Michl: Ich erlaube mir zu bemerken, daß man aus dem zitierten Ausspruche wohl nicht deduzieren kann, ich hätte sagen wollen, daß unser Bausystem tadellos sei. Ich wollte

nur gesagt haben, daß die Ideen des Herrn Rat Nádory uns zu irgend einer Änderung nicht bewegen können. Ich halte unsere Bauausführung nicht für tadellos, aber für zweckmäßiger als jene des Herrn Nádory.

Ober-Inspektor Karl Jęczmieniowski: Unter den von der Staatseisenbahnverwaltung in der Zeit von 1887—1890 ausgeführten Bauten einer Hafen- und Werftanlage in Bregenz am Bodensee befindet sich auch die Verlängerung des schon früher erbauten Wellenbrechers an der Nordwestseite des Hafens, welche aus einer Steinschüttung besteht, auf die Kaimauern gestellt sind. Über diese Ausführung erlaube ich mir nun, einer Anregung des Herrn Vorsitzenden Hofrat Oelwein folgend, unter dessen Oberleitung die Hafenbauten in Bregenz ausgeführt wurden, einiges mitzuteilen.

Der Seeboden im Bereiche der herzustellenden Steinschüttung lag im Mittel 15 m unter dem Wasserspiegel und bestand aus Schlamm, dessen Mächtigkeit nicht ergründet werden konnte. Bei den vorgenommenen Probebohrungen kam man bis auf 14 und 16 m unter den Seeboden, und wies dieser einen so geringen Widerstand auf, daß der Bohrer in den letzten Metern noch durch sein eigenes Gewicht eindrang. Mit Rücksicht auf die sehr geringe Tragfähigkeit des Grundes, und da der Seeboden in einer Neigung von 1:9 bis 1:5 gegen den See zu abfiel, mußte damit gerechnet werden, daß Abgleitungen der Steinschüttung eintreten werden. Um solche zu verhindern, wurde beschlossen, vorerst den Fuß der Steinschüttung, die mit 1½ füßiger Böschung projektiert war, zu schütten. In Ausführung dessen wurde damit begonnen, am theoretischen Böschungsfuß, und zwar an zwei Stellen, an denen der Seeboden die größte Neigung hatte, große Steinhäufen von Steinschiffen aus herzustellen, welche der späteren Vollschüttung eine feste Stütze bieten sollten. Der verhältnismäßig geringe Umfang der Steinschüttung (es handelte sich im ganzen um zirka 16.000 m³ Stein) ermöglichte genaue Aufnahmen der tatsächlichen Ausführung, und ist aus den (ausgestellten) Schichtenplänen, welche vier Phasen der Schüttung darstellen, zu entnehmen, daß der Böschungsfuß an den erwähnten zwei Stellen in der Zeit vom März bis Juli 1888 mittels 4 m hoher Steinklötze in richtiger Lage hergestellt worden war, und daß die inzwischen vom Lande aus hergestellte Steinschüttung sich in der sehr flachen Oberflächenböschung von 1:4 gegen die erwähnten Steinklötze lehnte. Unsere Annahme, daß die erwähnten beiden Steinklötze ein gutes Bollwerk für die nachfolgende Schüttung bilden werden, hat sich leider nicht bewahrheitet, da Mitte Juli 1888 die gesamte bis dahin ausgeführte Steinschüttung mit einemmale in Bewegung geriet, wobei auch die beiden Steinklötze weit vorgeschoben wurden. Durch eine sofort vorgenommene Aufnahme wurde konstatiert, daß sich die Steine bis zu 100 m außerhalb des Profils bewegt hatten, und daß nunmehr die gesamten Steine mit einer Oberflächenneigung von zirka 1:6 über den Seeboden ausgebreitet waren. Nach diesen Erfahrungen wurde die Methode der Randschüttung verlassen und die Steinschüttung weiterhin als Kopfschüttung hergestellt.

Im März 1889, also 8 Monate nach der erfolgten Steinabrutschung, war die Schüttung soweit hergestellt, daß die Böschungskrone 3 m über dem Wasserspiegel stand. In diesem Stadium wurde die Schüttung vorläufig belassen und nur durch Nachschüttungen auf gleicher Höhe erhalten, welche Schüttungen wegen der sehr bedeutenden Senkungen während mehrerer Monate stetig durchgeführt werden mußten. In den ersten 3½ Monaten, nachdem die Steinschüttung auf volle Höhe hergestellt worden war, betrug die vertikale Senkung der Böschungskrone 3,5 m, also per Tag zirka 35 mm; in der Folge nahm sie allmählich ab und betrug im Jahre 1891, also nach zwei Jahren, noch 1 mm pro Tag. Da nach den graphischen Darstellungen der Einsenkungen ersehen werden konnte, daß die Senkungen einen stetigen Verlauf nahmen, sich sohin noch weiter vermindern werden, wurden im Juli 1891 die definitiven Kaimauern auf der Steinschüttung hergestellt, und zwar mit einer Überhöhung von 40 cm. An der fertiggestellten Mauer traten in der Folge zwar noch kleine Senkungen ein, sie waren jedoch für den Bestand des Bauwerkes ohne Belang.

Baurat Dr. Fritz v. Emperger: Meine Herren! Ich erlaube mir, der gütigen Aufforderung unseres verehrten Herrn Obmannes Folge zu leisten, und möchte mit ein paar Worten einige Anregungen geben, die sich auf dieses Gebiet beziehen. Zunächst ist der Frage näher zu

treten, wie eine gleichmäßigere Lastverteilung zu erzielen wäre. Denn dieselbe ist eine Vorbedingung für den Bestand eines Bauwerkes aus so losem Material. Dieselbe wäre unter diesen Verhältnissen nur bei einer Unterlage von möglichst gleichmäßigem Widerstand denkbar. Nun haben wir aber von den großen Unterschieden diesbezüglich gehört. Wir müssen uns also vorstellen, daß die Schüttung wie auf festen Spitzen gestellt ist, und daß nun diese Spitzen eindringen, und dadurch entstehen die Zerstörungen. Will man also dem begegnen, so muß man an ein etwas mehr zusammenhängendes Material denken, wie es uns der Beton in die Hand gibt. Der Beton bietet die Möglichkeit, große zusammenhängende Platten zu schaffen, die imstande sind, den gesamten Druck zu verteilen. Ich möchte diesbezüglich auf englische und holländische Ausführungen dieser Art verweisen, die solche Schüttungen überhaupt vermeiden, und wo man weitgehende Versuche und Erfahrungen auf diesem Gebiete gemacht hat. Es ist z. B. die Möglichkeit vorhanden, daß man eiserne Röhren eintreibt und dann mit Beton ausfüllt und so Betonpfähle schafft, die eine bedeutendere Tiefe erreichen, als dies mit Piloten erzielt werden kann. Anstatt der kleinen Röhren sind solche mit großem Durchmesser angewendet worden. Zum wenigsten aber bedient man sich, wie bei den Bauten des Hafens von Dover*), einer Versicherung des Fußes mit Betonblöcken. Ich kann nicht umhin, auch ein einfaches Mittel als Beispiel zu erwähnen. Man versenkte eine große Betonplatte mit mehreren Löchern und hat nichts gemacht, als in die Löcher Sandbohrer hineingestellt. Aus diesen Löchern wurde der Sand entfernt, und auf diese Weise wurde durch ihr Eigengewicht und eine künstliche Auflast die Platte versenkt. Das ist gewiß eine einfache Methode, die auch unter Wasser durchführbar ist und im Schlamm leichter zum Ziele führt als im Sand. Auf diese Weise würde die Möglichkeit geboten, einzelne größere Platten zu versenken und so für den losen Damm ein festes Fundament zu schaffen ohne so große Kosten, wie sie die pneumatische Fundierung mit sich bringt. Die pneumatische Fundierung ist an und für sich kostspielig, und ich bin überzeugt, daß sie speziell hier zu Kosten führen würde, die ihre Anwendung von vorneherein ausschließen; dagegen ist eine andere Lösung, welche die Kosten umgeht, vorhanden, und an diese Lösung hätte gedacht werden sollen. Das ist die Brunnenfundierung in ihren verschiedenen Formen. Gestatten Sie, meine Herren, daß ich zusammenfassend bemerke, daß ich glaube, daß durch eine Lastverteilung auf große Flächen es möglich wird, eine lokale Überlastung zu verhindern, und daß ferner die Methode mit den Röhren oder mit Brunnen ökonomisch und technisch realisierbar ist.

Schließlich möchte ich mir erlauben, darauf hinzuweisen, daß die Holländer bei den verschiedenen neueren Hafenbauten jedesmal andere Systeme angewendet haben, um den verschiedenen Systemen Gelegenheit zu geben, sich zu erproben, um so die richtigste Methode zu finden. Es ist richtig hervorgehoben worden, daß keine Methode tadellos ist und besonders dann nicht, wenn sie nicht erprobt ist. Es handelt sich dabei auch um die lokalen Verhältnisse. Aber das ist immer noch kein hinreichender Grund, immer beim alten Leisten zu bleiben. Das einzige, was ich unangenehm empfinde, ist, daß in Triest an gewissen bestehenden Methoden festgehalten wurde, deren Nachteile offen zutage liegen, und daß nicht versucht wurde, Abweichungen von dieser Methode vorzunehmen. Ich bin überzeugt, daß sich ein derartiger Weg hätte finden lassen.

Professor Bernhard Kirsch: Meine Herren! Nachdem hier die Anregung gegeben wurde, die pneumatische Fundierung ins Auge zu fassen, so möchte ich mir erlauben, einige Erfahrungen mitzuteilen, die vielleicht die verehrten Herren interessieren, und welche in die erste Zeit meiner Praxis fallen. Es war in den achtziger Jahren, und es wurde der Leuchtturm bei Bremerhaven pneumatisch fundiert. Man verwendete bei einer Meerestiefe von ca. 20 m das Caissons-system. Dabei stellte sich heraus, daß sich der Caisson nicht einfach versenken ließ wie sonst bei Flußgrund. Er machte Ebbe und Flut mit und pendelte; er machte Neigungen bald gegen die Seeseite, bald gegen die Landseite. Es können also bedenkliche Bewegungen vorkommen, die berücksichtigt werden müssen, wenn man auf den Meeresgrund eine große Zahl von Caissons versenken will. Der eine Caisson bei

Bremerhaven stand auch nicht genau so, wie er sollte; er war aber so gestellt, daß der Turm daraufstehen konnte. Wenn man sich aber vorstellt, daß eine Reihe von Caissons nebeneinandersteht, jeder nach einer anderen Richtung geneigt, so bildet dies eine reiche Quelle von Schwierigkeiten.

Techn. Rat Nándor Nádory: Ich möchte mir auf den Molobau bei Bregenz auch nur eine kurze Bemerkung erlauben. Wenn ich den Herrn Vorredner gut verstanden habe, so hat er ganz in meinem Sinne gesprochen. Es wurde nämlich eine Landschüttung begonnen, und das hatte zur Folge, daß sie dem ausweichenden Schlamm-Materiale nachgelaufen ist. Es war schade, daß man das nicht fortgesetzt hat. Man hat eine Rahmenschüttung gemacht, das heißt einen Querdamm wie in Triest, dann hier zwei Steinkegel errichtet, um den Schlamm abzufangen, und als dann der Steinwurf eine gewisse Höhe erreicht hatte, ist alles spazieren gegangen. Einfacher wäre es gewesen, den Schlamm mit Steinen zu beschütten und ihn mit den Steinen gehen zu lassen. Die Steine werden schon stehen bleiben. Die Steine finden schon, wohin sie zu gehen haben; wenn nur das Steinmaterial im Wasser unverändert bleibt und später keine Mauer oder andere größere Lasten zu tragen bekommt, als womit es während der Bauausführung den Schlammgrund belastete, bleibt alles in Ruhe. Hingegen, wenn man das Schlamm-Material auf einer Seite auffängt, geht es auf der anderen Seite hinaus, und das Steinmaterial kommt dort hin, wo wir es nicht haben wollen. Wenn man diese Theorie streng durchführt, wie ich es proponiert habe, wenn man nämlich in der Mitte beginnt und gegen die Seite zu geht, dann geht das Material dorthin, wo wir es haben wollen, nämlich in das schlammige Material, welches nicht beseitigt werden kann, denn alles kann man nicht beseitigen. Es war ein Mißverständnis, wenn Herr Ober-Baurat Michl glaubt, daß ich gesagt habe, daß aller Schlamm beseitigt werden soll. Ich meine nur, daß der Schlamm, der verdrängt werden kann, auch verdrängt werden soll. Wenn ich Steine in die Schlammschicht hineinwerfe, ist es natürlich, daß sich im Zwischenraum des Steinwurfes Schlamm einfügen wird. Daraus kann man aber nicht herauslesen, daß ich verlangt habe, daß auch dieser beseitigt werde. Das habe ich nicht verlangt. Es soll nur angestrebt werden, das Verdrängen des Schlammes zu befördern.

Ing. Artur Ziffer: Ich erlaube mir zu bemerken, daß ich nicht unrichtige Daten angeführt habe. Als Kosten der Wiederherstellung führte ich K 200.000 statt K 160.000 an. Auf diese Ziffer bin ich dadurch gekommen, daß ich das arithmetische Mittel nahm, in dem die Bauleitung K 160.000 und die Bauunternehmung K 240.000 präliminiert hat. Ich habe es also nur gut gemeint. Die Trockendockfrage wurde nicht gleichzeitig mit der Hafenbaufrage studiert; sie ist noch jetzt in Schweben. Herr Ober-Baurat Michl erwähnte, diese Stelle sei für das Trockendock ausgewählt. Ich erwähne, daß es nicht wahr ist, daß sie nicht dazu benützt werden kann, aber daß andere Stellen hiezu da sind, ist unzweifelhaft. Endlich erlaube ich mir zu berichten, daß vor ungefähr zwei Monaten in Genua große Hafnarbeiten zur Vergebung gelangten und jetzt schon in der Ausführung sind. Es bestehen dieselben in der Schaffung eines großen Bassins gegen Sanpieroarena. Die Kaimauern sind aus Pfeilern gebildet, welche in einer Entfernung von 19 m von Achse zu Achse stehen. Diese Pfeiler haben einen Querschnitt von 4×12 m, wobei 4 m auf der Frontseite sind und die Lichtweite zwischen den Pfeilern 15 m ist; je zwei benachbarte Pfeiler werden mit sechs Trägern verbunden. Zwischen den Pfeilern ist mit Steinmaterial anzuschütten. Die Anbindevorrichtungen sind natürlich an den Pfeilern angebracht. Diese Lösung vermindert die Schwierigkeiten der Fundierung mit pneumatischen Caissons, weil die Aufstellung mehrerer Caissons nebeneinander vermieden wird. Die Pfeiler werden bis zu bedeutender Tiefe fundiert, und wenn ich mich nicht irre, wird nicht bloß Fels als tragfähiger Grund angenommen.

Hofrat Prof. R. v. Schoen weist auf verschiedene Seebauten mit pneumatischen Gründungen hin, wie solche zu Brest, Bône, Genua etc. etc. ausgeführt wurden. Es fragt sich eben, ob z. B. bei dem Bau von Molis der Kern derselben vollgeschüttet werden soll, wenn Pfeiler die Kaimauern tragen, ob nicht gegenstehende Pfeiler der zwei Langseiten durch Schließen zu verbinden seien, damit erstere gegen den Schub der Kernschüttung widerstehen können, oder ob

*) Siehe „Beton und Eisen“, Heft 1 und Folge.

nicht eine Bauweise ähnlich den eisernen Landungsbrücken, aber mit massiven Pfeilern und Überbrückung vorzuziehen wäre, wobei die Dammschüttung entfielen. Es ist keine leichte Aufgabe, das Richtige zu treffen. Bei pneumatischer Fundierung ist die schiefe Senkung entschieden zu erwägen, die vermöge der Ungleichheit des Bodens eintreten kann. Den Bau an der Nordsee betreffend, müssen die kolossalen Brandungen, welche dort stattfinden, in Betracht gezogen werden, während wir an der Adria glücklicher daran sind, und das bedeutet eine große Erleichterung. Eine Gefahr ist vornehmlich bei den Bora-Stößen.

* * *

Mit bezug auf die vorstehende Diskussion ist vom Hafenkapitän Cavaliere de Frausin ein Schreiben eingelangt, welches in deutscher Übersetzung hier folgt:

Als die k. k. Seebehörde in Kenntnis der Gründe gelangte, mit welchen in der Broschüre eines Technikers die vollkommene Fehlerhaftigkeit des Projektes für die neue Hafenanlage vom Jahre 1898 bewiesen werden sollte, nach welchem Projekte die Bauten am Strande von S. Andrea durch die Unternehmung Faccanoni, Galimberti & Piani in Ausführung genommen war, wollte sie, obwohl die Verantwortung für das Werk sie nicht treffen konnte, da dasselbe von anderer Stelle beschlossen worden war, doch in keinem Falle die, wenn auch noch so entfernte Mitverantwortung dafür übernehmen, daß ein so großes Werk unrichtig angelegt werden solle. Die Seebehörde beauftragte darum das k. k. Hafenkapitanat in Triest, eine Kommission einzuberufen, welche das Projekt des damals schon im Bau begriffenen Hafens studieren und in bezug auf die nautischen Anforderungen der Anlage Bericht erstatten sollte.

Die zu diesem Behufe versammelte Kommission, welche ausschließlich aus Schiffskapitänen bestand, hat einstimmig das Gutachten abgegeben, daß die Richtung der Moli, wie sie damals projektiert war, mit Rücksicht auf die Bora vollständig unzumutbar gewählt war, und daß, um einen guten Hafen zu schaffen, man auch auf den Umstand bedacht sein müsse, daß die Schiffe vollkommen sicher ein- und auslaufen können. Sie empfahl deshalb, wenn dies noch irgend tunlich sei, die Ausführung der Hafenbauten nach jenem Projekte einzustellen und eine andere Orientierung der Moli, resp. der Wellenbrecher zu studieren. Diesem Gutachten zufolge wurden Schritte unternommen, welche glücklicherweise die Einstellung der Bauarbeiten und das Studium eines neuen Planes ermöglichten. Für dieses Studium wurde eine Expertise einberufen, welche aus ihrem Schoße einen Unterausschuß mit dem Auftrage, die Richtung der Moli und Wellenbrecher zu untersuchen, wählte. Dieser Unterausschuß hat nach eingehendem Studium den Plan für den jetzt im Bau begriffenen Hafen von S. Andrea vorgelegt, welcher Plan ohneweiters nach erschöpfenden Widerlegungen der von mehreren Mitgliedern der Kommission gemachten Einwendungen angenommen wurde. Die an der Seefahrt interessierten Kreise vernahmen mit Freude die beschlossenen Veränderungen und, abgesehen von vereinzelten Ausnahmen, wurde allgemein anerkannt, daß mit Rücksicht auf die Stelle, an welcher der Hafen angelegt werden mußte, die Richtung der Moli und der Wellenbrecher nicht besser gewählt werden könnte.

So stand die Sache, als königl. Rat Nádory Zweifel an der Güte des Projektes vernahm. Vor allem beanstandete er die Orientierung der Moli in bezug auf die Riva, mit welcher sie sehr spitze Winkel einschließen, und die große Entfernung der Wellenbrecher von den Köpfen dieser Moli. Herr Rat Nádory erklärt, daß der Zweck der Wellenbrecher in einem künstlichen Hafen derjenige sein muß, das Einlaufen in den Hafen, und zwar bei jedwedem Seegang und jedweder Windrichtung, und nach Möglichkeit auch in dem Hafen selbst alle Manöver zu sichern. In diesem Punkte ist er ganz derselben Meinung wie die nautischen Experten, welche die gegenwärtige Konstruktion vorschlugen. In bezug auf den übrigen Teil der Kritik des genannten Herrn werden Sie, meine Herren, zu beschließen haben, ob die Seefahrtsexperten, welche die neue Orientierung der Moli und der Wellenbrecher und die Entfernung zwischen denselben vorschlugen, oder der Herr Rat Recht behalten sollen. Die schiefe Stellung der Moli in bezug auf die Riva wurde durch die Richtung dieser Riva in bezug auf die Richtung des vorherrschenden Windes, d. i. für Triest

die Bora, bedingt, da die Richtung der Moli nur parallel mit dieser Windrichtung angenommen werden darf. Der Anschluß der Riva an die Moli unter einem rechten Winkel hätte mindestens doppelte Kosten verursacht, da man zu diesem Behufe den Rand der Riva und somit auch die Köpfe der Moli hätte weiter hinaus verlegen müssen, wodurch die Vermehrung der Auslagen bedingt wird. Was die Orientierung der Wellenbrecher und die Entfernung derselben anbelangt, muß hier bemerkt werden, daß für den Triester Hafen zwei Windrichtungen in Betracht kommen, und zwar jene des Windes, welcher am häufigsten mit großer Kraft vom ersten Quadranten kommt und Bora genannt wird, und jene des Windes, welcher aus dem dritten Quadranten kommt und Libeccio genannt wird. Eine von der besprochenen verschiedene Orientierung der Wellenbrecher, wie sie von Herrn Rat Nádory gewünscht wird, würde es keineswegs ermöglichen, die Fahrzeuge gegen eine durch Winde des dritten Quadranten aufgewühlte See zu schützen, und höchstens erzielen, die Ostwinde unschädlich zu machen, wozu bei dem in Bau begriffenen Hafen keine Notwendigkeit vorliegt, da er in bezug auf diese Winde von der istrischen Küste geschützt wird, so daß die See durch sie nicht besonders beunruhigt wird. Welchen Zweck hätte dann der Wellenbrecher? Wie jedoch der Wellenbrecher projektiert ist, also mit einer Richtung, welche beinahe senkrecht ist zu der Richtung der vorherrschenden Winde aus dem dritten Quadranten, erfüllt er den Zweck, die durch diese Winde erzeugte Wellenbewegung zu brechen, und schützt die Moli vor hohem Seegange, so daß die an sie angelegten Fahrzeuge ungestört bleiben. Für diesen Zweck ist es übrigens ganz irrelevant, ob der Wellenbrecher dreiteilig oder im ganzen gebaut ist. Die Teilung desselben in drei Teile ist aber für das Einlaufen der Fahrzeuge günstig, weil, wenn derselbe in einem Stücke angelegt werden würde, die Schiffe gezwungen wären, entweder von der Ostseite oder von der Westseite einzulaufen, bei welcher Gelegenheit sie durch die Bora an der Längsseite getroffen werden würden, während durch die Dreiteilung des Wellenbrechers denselben noch zwei Wege offen bleiben, wodurch es ihnen möglich wird, bei einem sie an der Bugseite treffenden Wind einzulaufen, was ihr Manöver bedeutend erleichtert. Wenn es übrigens durch irgendeinen der von Herrn Rat Nádory angeführten Gründe unmöglich wäre, diese beiden Einfahrtstore zu benützen, so würden ja immer noch die beiden seitlichen Wege, also im Westen und im Osten des Wellenbrechers, bleiben, und hätte man dann auch nicht weniger Einfahrtstore, als wenn der Wellenbrecher in einem Zuge ausgeführt werden würde. Daß die Behauptung des Herrn Rat Nádory, nach welcher die Entfernung des Wellenbrechers ein Nachteil oder gar ein Schaden für den Hafen sei, nicht zutreffend ist, beweist der Umstand, daß der Wellenbrecher nicht dazu bestimmt ist, den Hafen gegen die Bora, sondern gegen die durch die Winde aus dem dritten Quadranten bewegte See zu schützen. Um diesem Zwecke zu entsprechen, ist es absolut nutzlos, wenn der Wellenbrecher ganz nahe dem Ende der Moli angelegt wird, und genügt die Entfernung, welche zwischen 400 und 800 m variabel ist, vollständig zum Schutze des Hafens gegenüber der durch die Winde bewegten See, weil dieselben nie so stark blasen, daß es möglich wäre, im kurzen Raume von 800 m Breite die durch den Wellenbrecher gebrochene Kraft des Seeganges wieder zu beleben. Die Winde aus dem dritten Quadranten bewegen die See in dem Hafen von Triest deswegen so stark, weil die Bucht nach jener Richtung hin bis zur Ostküste Italiens offen ist, jedoch erreichen diese Winde selbst bei dem im Triester Hafen beobachteten höchsten Seegang nicht die Kraft der Bora. Wir sprechen hierbei nicht von jener Bora, welche hier „fortunale“ (Sturmbora), sondern von jener Bora, welche von unseren Seeleuten „frischer und nicht starker Wind“ genannt wird.

Ein anderer Zweifel des Herrn Nádory entbehrt jeder Begründung, das ist der von ihm angeführte Umstand, daß der von der Bora verursachte Seegang von dem Wellenbrecher reflektiert zu den Moli zurückkehren und die dort vertauten Fahrzeuge beunruhigen wird. Herr Rat Nádory nehme es mir nicht übel, wenn ich bemerke, daß, wenn er eine solche Behauptung ausspricht, er den Hafen von Triest nicht kennt und nie hier die Bora wüten sah, oder wenigstens, daß seine Beobachtungen in dieser Beziehung unvollständig sind. In der Tat, wenn er Gelegenheit gehabt hätte, wie Schreiber dieser

Zeilen die Wirkung der langandauernden Sturmwinde aus dem ersten Quadranten zu beobachten, so würde er wahrgenommen haben, daß die durch die Bora mit Gewalt auf den bestehenden Wellenbrecher getriebenen Wellen nur bis auf eine Distanz von 10 bis 12 m zurückgeworfen werden, um wieder von der Bora auf den Wellenbrecher zurückgetrieben zu werden, so daß der Seestreifen längs des Wellenbrechers in einer Breite von 10 bis 12 m aufgewühlt wird wie das siedende Wasser in einem Kessel. Der Herr Rat wird vielleicht einwenden, daß die Entfernung des Wellenbrechers von den Köpfen der Moli zu klein ist, und daß aus diesem Grunde die See nicht so hoch gehoben werden kann, um von dem Wellenbrecher bis auf die Moli zurückgeworfen werden zu können; ich würde jedoch erwidern, indem ich unter Hinweis auf den Molo Sta. Teresa, welcher vom Molo S. Carlo um mehr als 600 m entfernt ist, hervorheben würde, daß nie bemerkt wurde, daß ein Schiff, welches an dem Kopfe des Molo Giuseppino vertaut war, welcher um wenig mehr als 100 m vom Molo Sta. Teresa entfernt ist, durch eine von demselben verursachte sogenannte Risacca (d. i. Rückprall der durch die Bora an den Molo Sta. Teresa geworfenen See) beunruhigt worden wäre. Die Theorie des Herrn Rat Ná d o r y würde aufrecht erhalten werden können, wenn der von der Bora verursachte Seegang gleich mit einem hohen Seegang wäre, welcher von einem Ozean oder von einer offenen See herrühren und auf den Wellenbrecher stoßen würde, und zwar bei schwachem oder ohne jedweden Wind. Im letzteren Falle würden die Wellen zurückprallen und die Bewegung würde sich auf eine größere Distanz fühlbar machen. Der von der Bora in einer Entfernung von 600, 700 bis 1000 m von der Küste verursachte Seegang ist nie so hoch, um weit zurückprallen zu können, in jedem Falle hindert jedoch die von der Bora getriebene nachlaufende Welle die Rückwärtsbewegung bis ans Land.

Dieselbe Theorie, welche heute von Herrn Rat Ná d o r y bei der Kritik des in Ausführung stehenden Hafens verfochten wird, hatte leider Geltung zur Zeit, in welcher der Wellenbrecher des bestehenden Hafens in Triest gebaut wurde. Nun ist der einzige Fehler

dieses Hafens eben die fortwährend beklagte Nähe des Wellenbrechers an den Moliköpfen, und es ist nur auf zu große Nähe des Wellenbrechers zurückzuführen, wenn bei einer Bora auch von mittlerer Stärke keine Manöver in dem Punto Franco durchgeführt werden können, und daß, während zur selben Zeit die Ankünfte und Abfahrten von den Moli S. Carlo und Giuseppino ununterbrochen aufeinander folgen, sich niemand getraut, den Hafen ein- oder auszulaufen, um nicht in die Gefahr zu kommen, sein Schiff an jenem Wellenbrecher zu zerschellen, der bestimmt sein sollte, es zu schützen. Ich bemerke schließlich, daß die Borasee nicht senkrecht, sondern unter einem Winkel den neuen Wellenbrecher treffen und sich deswegen die Bewegung am südlichen Ende des Wellenbrechers verlieren wird. Ich erwähne weiters, daß es nicht die nautischen Kreise waren, welche die Situierung des Hafens an der Spitze von S. Andrea wählten, daß ihnen vielmehr jene Situierung durch andere Rücksichten aufgedrungen wurde, welche für die Erbauung des Hafens an jener Stelle sprachen, und daß die erwähnten Schiffahrtskreise diese Situierung nur duldeten und sich deshalb veranlaßt sahen, ihre Bestrebungen dahin zu richten, die etwaigen Folgen dieser Wahl zu mildern und einen Zustand zu schaffen, welcher die künftigen Fahrer nicht zu einer allzu ungünstigen Kritik ihres Tuns veranlassen könnte.

Zum Schlusse will ich noch bemerken, daß keineswegs auf die Schaffung eines großen Trockendocks vergessen wurde, daß dieses vorläufig vielmehr nicht berücksichtigt wurde, weil dasselbe von einem privaten Konsortium erbaut werden soll und es uns wohl bekannt ist, daß in der Bucht von Muggia Raum genug vorhanden ist, um ein oder mehrere derart große Trockendocks zu errichten, daß sie von den größten Schiffen der Welt benützt werden können.

Mit diesen Worten glaube ich, meine Herren, in genug erschöpfender Weise die gegen das Hafenprojekt erhobene Kritik widerlegt zu haben, und überlasse ich es Ihnen, darüber zu urteilen.

Hafen-Kapitän Cavaliere de Frausin.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 13. Februar 1906.

Der Vorsitzende, Herr Direktor W. Hantschke, eröffnet die Sitzung, begrüßt die erschienenen Gäste und Mitglieder und ladet Herrn Berginspektor a. D. Ferdinand Pokorný ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Das Schiffshebewerk und das automatische Stauwehr, System Pokorný“.

Der Vortragende bespricht zunächst sein Schiffshebewerk, das im Prinzip nichts anderes ist, als eine Kammerschleuse, die ohne Wasserverlust arbeitet. Durch Untertauchen einer entsprechend dimensionierten Trommel in das Unterwasser, wird das Niveau desselben bis zur Niveauhöhe der oberen Haltung gehoben, durch Herausheben der Trommel aus dem Wasser sinkt der Wasserspiegel wieder vom Niveau der oberen Haltung zu dem des Unterwasserspiegels. Die Trommel hat Walzenform, besteht aus einem aus Trägern zusammengesetzten, starren Gerippe, das von einem wasserdichten Blechmantel umgeben ist. Von dieser Walze ist nun ein Zylindersegment weggenommen. Das Volumen des fehlenden Segmentes entspricht jener Wassermenge, die nötig ist, um den Wasserspiegel in der Schleusenkammer vom Unterwasser zum Oberwasser zu heben. In der Anfangslage entspricht die ebene Segmentfläche der Trommel dem Unterwasserspiegel. Wird nun die Trommel um ihre Achse — die horizontal angeordnet ist — um 180° gedreht, so taucht sie in das Unterwasser ein und hebt dadurch den Wasserspiegel desselben bis zum Niveau der oberen Haltung. In dieser Lage entspricht die ebene Fläche des Segmentes dem Oberwasserspiegel.

Sodann geht der Vortragende auf das von ihm erfundene automatische Stauwehr über. Dieses ist eine um eine horizontale Achse drehbare Wehrplatte, welche mit drei Schwimmern in fester Verbindung steht. Unterhalb der Wehrplatte ist in der Flußsohle die Wehrkammer ausgenommen, in welcher bei umgelegtem Wehre die Schwimmer Platz finden. Diese Schwimmer sind entsprechend belastet, so daß ein Ausgleich zwischen Auftrieb und

Wasserdruck auf dem Wehre erzielt wird. Dadurch wird nun erreicht, daß das gestaute Wasserniveau bis zu einer gewissen Lage der Wehrplatte konstant bleibt. Nach Überschreitung dieser Lage — was bei Hochwasser eintritt — dreht sich das Wehr selbsttätig in die Wehrkammer ein. Der Erfinder hat auch noch für das selbsttätige Wiederaufrichten des Wehres, sobald das Hochwasser vorüber ist, Vor-sorge getroffen.

Diesem höchst interessanten Vortrage schließt sich eine kurze Diskussion an, an der sich außer dem Vortragenden die Herren Direktor Hantschke, Professor Budau, Ingenieure Récssei, Rappos und Dertina beteiligen.

Mit dem Danke des Vorsitzenden für die sehr interessanten Mitteilungen schließt die Versammlung um 9¹/₄ Uhr abends.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 13. März 1906.

Der Obmann-Stellvertreter, Herr Ober-Ingenieur Heinrich Bernstein, eröffnet die Versammlung mit folgenden Worten: „Seitdem wir uns das letzte Mal in diesem Raume versammelt haben hat der unerbittliche Tod eine unausfüllbare Lücke in unsere Reihen gerissen. Unser allverehrter Obmann, Herr Maschinen-Direktorstellvertreter Hantschke, ist am 24. Februar plötzlich verschieden. Er war eben aus Köln, wohin ihn die Maschinendirektion der Südbahn zur Teilnahme an einer Sitzung des technischen Ausschusses des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen entsendet hatte, rückgekehrt, als ihn, kaum daß er die Begrüßung seiner Familie entgegengenommen hatte, ein jäher Tod ereilte. Den Verlust, den das Hinscheiden Hantschkes für das Fach, das er vertrat, bedeutet, wird Ihnen sein engerer Kollege, Herr Dr. Karl Schloß, schildern. An mir ist es, der Trauer Ausdruck zu geben, welche die Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure durch den Verlust ihres Obmannes empfindet. Sie wissen alle, mit welcher Hingebung Hantschke sich seiner Pflichten als Obmann der Fachgruppe entledigt, mit welchem Geschicke er die

Geschäfte derselben geleitet hat. Sie kennen auch die Erfolge, welche Hantschke während seiner Amtsführung erzielt hat, und wissen, welche Belegung ihm das Programm der Vortragsabende verdankt. Sein weitreichendes Wissen, seine lebenswürdige und bescheidene Art und seine Herzensgüte haben Hantschke, kaum daß er — zu Anfang der neunziger Jahre — seinen Wohnsitz in Wien nahm und sich am Vereinsleben zu beteiligen anfang, sogleich in die Mitte desselben gestellt, indem er wiederholt in den Fachgruppenaussschuß und in engere Geschäftsausschüsse gewählt und schließlich zum Obmanne der Fachgruppe ausersehen wurde. Hantschke war kein Rufer im Streite, aber etwas besseres als dies, ein unermüdlicher Mitarbeiter an dem Werke des Ausbaues technischen Wissens und Könnens, ein Pionnier des Fortschrittes in dem speziellen Berufe, dem er sein Leben gewidmet. Ihm ward die Gnade zuteil, mitten in seiner Tätigkeit abgerufen zu werden, als Soldat im Felde zu sterben und sich in der Erinnerung seiner Freunde so zu erhalten, wie sie ihn bis zur letzten Stunde gekannt und verehrt haben.

Sie haben sich von Ihren Sitzen erhoben, zum Zeichen der Trauer für den vorzüglichen Mann, den wir alle nicht nur geachtet, sondern auch geliebt haben, und bekunden hiemit, daß Sie ihm stets ein ehrendes Andenken bewahren werden. Gestatten Sie, daß ich diese Kundgebung in dem Protokolle dieser Sitzung niederlege.

Hierauf ergreift Herr Ober-Inspektor Dr. Karl Schluß das Wort zu einem Nachrufe, der an anderer Stelle der „Zeitschrift“ veröffentlicht ist (Nr. 14 S. 217).

Der Vorsitzende teilt sodann mit, daß er namens der Fachgruppe einen Kranz am Sarge des Verbliebenen niederlegen ließ und daß er den Hinterbliebenen mündlich und schriftlich das Beileid der Fachgruppe ausgedrückt hat. Es gelangt hierauf ein Brief der Witwe des Verstorbenen zur Verlesung, in welchem dieselbe ihren Dank für die überaus zahlreiche Beteiligung am Leichenbegängnisse ausspricht.

Der Vorsitzende teilt weiters mit, daß er seit dem Hinscheiden des Obmannes die Geschäfte desselben vorläufig weitergeführt habe, daß jedoch nunmehr die Neuwahl eines Obmannes vorzunehmen sei. Er schlägt zu diesem Zwecke die Einsetzung eines Komitees vor, welches einen diesbezüglichen Vorschlag in der nächsten Versammlung vorzulegen hätte. Herr Inspektor Fritz Krauß beantragt, unter dem Beifalle der Versammlung, hievon Umgang zu nehmen und den bisherigen Obmannstellvertreter, Herrn Ober-Ingenieur Heinrich Bernstein zum Obmanne zu wählen, da die Fachgruppe bereits bei der seinerzeitigen Berufung desselben zum Obmann-Stellvertreter, ihrem Wunsche, Herrn Bernstein an der Leitung der Fachgruppen-geschäfte interessiert zu sehen, Ausdruck gegeben habe.

Herr Ober-Ingenieur Bernstein richtet an die Versammlung den Appell, von der Wahl seiner Person Abstand zu nehmen und der Konstituierung eines Wahlkomitees zuzustimmen, welches gewiß in der Lage sein werde, eine für das Ehrenamt des Fachgruppen-Obmannes berufenere Persönlichkeit zu nominieren.

Nachdem jedoch die Versammlung das durch Herrn Dr. Schluß ausgesprochene Ersuchen, die vorgebrachten Bedenken fallen zu lassen, einstimmig unterstützt und den Vorschlag auf Einsetzung eines Wahlkomitees nicht akzeptiert, erklärt sich schließlich Herr Ober-Ingenieur Bernstein bereit, dem Wunsche der Fachgruppe zu entsprechen und die Stelle des Fachgruppen-Obmannes anzunehmen, indem er gleichzeitig für das ihm entgegengebrachte Vertrauen dankt und an die Versammlung die Bitte um werktätige Unterstützung, namentlich bei der Festsetzung des Vortragsprogrammes, richtet.

Es wird hierauf zur Wahl des Obmann-Stellvertreters geschritten, wobei Herr Professor Artur Budau einstimmig gewählt wird.

Sodann informiert Herr Ingenieur Siegmund Récssei die Versammlung über den Stand der Frage des Vorganges bei der Be-

stellung von handelsgerichtlichen Sachverständigen für Maschinenbau und erörtert die notwendigen Änderungen in den diesbezüglichen Bestimmungen.

Nach einigen weiteren Mitteilungen bezüglich des nächsten Vortragsabendes erteilt der Vorsitzende Herrn Dr. Rudolf Sanzin das Wort zu dem angekündigten Vortrage: „Die Grenzen der Leistungsfähigkeit der Lokomotive“.

Der Vortrag, welcher in der „Zeitschrift“ vollinhaltlich erscheinen soll, wird mit lebhaftem Beifalle aufgenommen.

Der Vorsitzende dankt dem Vortragenden für die äußerst interessanten Ausführungen und schließt nach einer kurzen Diskussion, an der sich Herr Inspektor Fritz Krauß und der Vortragende beteiligen, die Sitzung nach 9 Uhr abends.

Der Obmann:
Bernstein.

Der Schriftführer:
Dr. R. Sanzin.

Fachgruppe für Elektrotechnik.

Bericht über die Versammlung vom 26. März 1906.

In Verhinderung des Obmannes eröffnet der Obmann-Stellvertreter Herr Professor Dr. M. Reithoffer die Sitzung, begrüßt die Anwesenden im Saale des Elektrotechnischen Institutes und ergreift sodann das Wort zu seinem Vortrage „Vorführung von Wechselstromkurven mittels Braunscher Röhre und Oszillographen“. Nach den einleitenden Ausführungen nennt er als erste Methode zur Ermittlung von Wechselstromkurven diejenige von Joubert, die sich jedoch nur für Wechselströme in gleichem Takt, nicht aber für momentan verlaufende Vorgänge eignet. Es lag nahe, zur Beobachtung von Wechselstromkurven ein Deprez-Instrument zu verwenden, allein ein gewöhnliches derartiges System vermag raschen Impulsen nicht zu folgen; hiezu ist ein sehr leichtes, nahezu schwerloses System erforderlich. Dies ist in der Braunschen Röhre vorhanden, wo ein Kathodenstrahl, der durch Abblenden mit einer Aluminiumblende erzeugt wird, das bewegliche System bildet und eine mit fluoreszierender Substanz versehene Fläche trifft. Der Kathodenstrahl ist ein stromführender Teil ohne Trägheit, der magnetischen Einflüssen, auch wenn sie sehr schnell wechseln, zu folgen geeignet ist. Der Vortragende führt sodann Wechselstromkurven Hysteresiskurven mittelst der Braunschen Röhre vor. Doch hat die Braunsche Röhre den Nachteil, daß sie die Herstellung brauchbarer Photographien der Kurven nicht gestattet. Blondel und Duddel gingen daher daran, das schwingende System des Deprez-Instruments sehr leicht auszugestalten; es entstanden in weiterer Folge die modernen Oszillographen, wie sie nunmehr von Siemens & Halske A.-G. gebaut werden. Professor Dr. Reithoffer führt nun einen einfachen, für Vorführungszwecke bestimmten Oszillographen, wie solche von Kohl und Erneck gebaut werden, vor, bestehend aus einem mit Gleichstrom erregten Elektromagneten, zwischen dessen zwei Polschuhen die empfindliche Schleife mit dem Spiegel sich befindet. Der Vortragende demonstriert, wie aus dem von dem Spiegel zurückgeworfenen Lichtfleck (Licht einer Projektionsbogenlampe) auf dem bewegten Schirm die Kurve erzeugt wird, und erklärt die Schirmkonstruktion der Siemens & Halskeschen Oszillographen. Im weiteren Verlaufe führt der Vortragende die Kurve des Stromes der städtischen Elektrizitätswerke, einer Kondensatorentladung, eines Quecksilberdampfgleichrichters vor, und demonstriert schließlich auch den Siemens & Halskeschen Oszillographen. Die überaus interessanten anschaulichen Darlegungen des Vortragenden fanden den lebhaftesten Beifall der Versammlung.

Der Obmann-Stellvertreter:
Dr. Reithoffer.

Der Schriftführer:
Dr. J. Miesler.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

In den Staatseisenbahnrat wurden für die Funktionsperiode von 1906 bis 1908 ernannt die Herren: Sektionschef Dr. Wilhelm Exner, Ober-Baurat Otto Günther, Bergrat Max Ritter v. Gutmann, Regierungsrat Karl Ritter v. Hornbostel, Kommerzialrat Heinrich Janotta, Bauunternehmer Josef Riehl, Sektionschef Karl

v. Webern als Mitglieder und Kommerzialrat Josef Bromovský, Generalsekretär Dr. Moritz Caspaar, Ingenieur Anton Freißler, Professor Julius Marchet als Ersatzmänner.

† Josef Kohl, Baurat des Stadtbauamtes Wien (Mitglied seit 1874) ist am 13. d. M. im 60. Lebensjahre gestorben.

Sektion absolvierter Techniker des mährischen Gewerbevereines in Brünn. Dieselbe hat in ihrer Hauptversammlung vom 10. April l. J. gewählt die Herren Stadtbaudirektor Dpl. Ing. Dr. Hans Kellner zum Obmanne, k. k. Professor Dr. Ludwig Hess zum Obmann-Stellvertreter und Ingenieur Adolf Tomola zum Schriftführer.

VIII. Internationaler Architekten-Kongreß. Das österreichische Patronage-Komitee für Internationale Architekten-Kongresse wird im Einvernehmen mit den drei Architekten-Vereinigungen (Architektenklub der Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens, Gesellschaft österreichischer Architekten, Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein) am diesjährigen VII. Internationalen Architekten-Kongresse in London beantragen, den VIII. Internationalen Architekten-Kongreß im Jahre 1908, dem sechzigsten Regierungsjahre unseres Kaisers, in Wien abzuhalten. Gelegentlich des Kongresses, für den die Zeit vom 18. bis 24. Mai in Aussicht genommen ist, soll eine Baukunstausstellung veranstaltet werden.

Wettbewerb.

Wettbewerb für den Bau einer Pfarrkirche in Bielitz. („Zeitschrift“ Nr. 39 v. 1905 u. Nr. 15 v. 1906.) Anlässlich dieses Wettbewerbes sind 17 Projekte eingelaufen. Das hierfür eingesetzte Preisgericht konnte den ersten Preis keinem derselben zusprechen. Mit je einem zweiten Preise in der Höhe von K 650 wurden ausgezeichnet das Projekt mit dem Kennzeichen „M. G.“, Verfasser Architekt Leopold Bauer in Wien, und das Projekt mit dem Kennworte „Dominus“, Verfasser Architekten Schreier u. Lindner in Wien. Das Projekt mit dem Kennworte „Sct. Nikolaus“ wurde dem Kirchenbauvereine zum Ankaufe empfohlen. Weiters hat das Preisgericht vorgeschlagen, den Architekten Leopold Bauer mit der Ausarbeitung eines neuen Entwurfes zu betrauen.

Magistrats-Verordnung.

Vom Wiener Magistrat wurde auf Grund des Ansuchens von Michael Wimmer und Josef Rausch in Wien die Verwendung der von den Genannten erzeugten Betonstufen mit Rundeisen-Einlagen zur Herstellung von freitragenden Stiegen im Gemeindegebiete von Wien bedingungsweise als zulässig erklärt. Die Bedingungen können in der Vereinskassenzelle eingesehen werden.

Offene Stellen.

34. Beim Tiroler Landesausschusse werden zwei jüngere Ingenieure, welche einige Praxis besitzen, je nach ihrer Verwendbarkeit mit einem Jahresgehälter von K 2600 bis K 3000 und bei auswärtiger Verwendung mit den Diäten und Reisegebühren der Landesbaubeamten der X. Rangklasse sofort vertragsmäßig gegen dreimonatliche Kündigung angestellt. Gesuche mit dem Nachweise über die an einer Technischen Hochschule abgelegten Prüfungen sowie die praktische Verwendung sind bis 27. Mai l. J. an das Landesbauamt in Innsbruck zu richten.

35. Beim Bürgermeisteramte Bielitz (Österr.-Schlesien) gelangt die Stelle eines Ingenieur-Adjunkten mit dem Jahresgehälter von K 2200, einer jährlichen Aktivitätszulage von K 520 und dem Anspruche auf zwei Quadriennien von je K 200 zur Besetzung. Bewerber mit mehrjähriger Praxis können in der Eigenschaft eines Stadt-Ingenieurs mit dem Jahresgehälter von K 2800, einer jährlichen Aktivitätszulage von K 650 und dem Anspruche auf zwei Quadriennien von je K 200 angestellt werden. Gesuche sind bis 1. Juni l. J. beim Bürgermeisteramte in Bielitz einzureichen.

36. An der deutschen Technischen Hochschule in Brünn gelangt mit 1. Oktober l. J. eine Konstrukteurstelle bei der Lehrkassenzelle für Hochbau zur Besetzung. Die Verleihung dieser Stelle, welche mit einem Jahresbezüge von K 2430 verbunden ist, erfolgt auf 2 Jahre, kann jedoch zweimal auf je 2 Jahre verlängert werden. Gesuche sind bis 30. Juni l. J. beim Rektorate dieser Hochschule einzureichen. Näheres im Anzeigenblatte.

37. An der mähr.-schles. höheren Forstlehranstalt in Mähr.-Weißkirchen, mit welcher eine Waldbauschule verbunden ist, kommt mit Beginn des Schuljahres 1906/1907 die Stelle eines Professors für Geodäsie, forstliche Baukunde samt Wildbachverbauung, Zeichen in der höheren Forstlehranstalt und forstliche Baukunde in der Waldbauschule zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein Jahresgehalt von K 2800, eine Aktivitätszulage von K 400, zwei Quinquennalzulagen von je K 400 und drei Quinquennalzulagen von je K 600 verbunden, und gelten für die Altersversorgung die für Staats- und Landesbeamte bestehenden Normen. Bewerber müssen das Studium der höheren Geodäsie an einer Technischen Hochschule oder an der Hochschule für Bodenkultur nachweisen. Gesuche sind bis 10. Juli l. J. an den Geschäftsführer des mähr.-schles. Forstschulvereines Forst- und Domänenrat Rudolf Rieger in Janowitz bei Römerstadt zu richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Der Magistrat Wien vergibt im Offertwege Erd- und Baumeisterarbeiten für den Bau von Hauptunrathskanälen und zwar: a) in der Hettenskofergasse im XVI. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 2453.34 (Offertverhandlung am 19. Mai l. J., vormittags 10 Uhr); b) in der Berggasse im IX. Bezirke im Kostenbetrage von K 9815.99 (Offertverhandlung am 21. Mai, vormittags 10 Uhr) und c) in der Gassergasse im V. Bezirke im Kostenbetrage von K 2862.73 (Offertverhandlung am 22. Mai, vormittags 10 Uhr). Die Offertunterlagen können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

2. Anlässlich der Asphaltierung der Schellinggasse zwischen der Johannes- und Weiburggasse im I. Bezirke gelangen die erforderlichen Asphaltierarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 21.025 und Erd- und Pflasterungsarbeiten im Kostenbetrage von K 2804.30 und K 300 Pauschale im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 21. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen. Vadium 5%.

3. Vergebung von Straßenkonservationsbauten auf den Reichsstraßen im Baubezirke Stanislau in den Jahren 1906, 1907 und 1908. Kostenvoranschlag für das Jahr 1906 K 47.708. Angebote sind bis 21. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft Stanislau einzureichen, bei welcher auch die Bedingungen und sonstige Behelfe einzusehen sind.

4. Die k. k. Staatsbahndirektion Stanislau vergibt im Offertwege die Lieferung und Aufstellung einer Eisenkonstruktion (Zwillingsträger) von 4.59 m Stützweite samt Geländern für die neu herzustellende Eisenbahnbrücke in Km 124.788 der Linie Lemberg—Itzkany. Angebote sind bis 22. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) die Bedingungen und das Detailprojekt eingesehen werden können. Vadium K 100.

5. Für den Neubau des k. k. Zivilgerichtsgebäudes in Brünn gelangt die Lieferung einer Zentralheizungsanlage im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 22. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim k. k. Oberlandesgerichts-Präsidium in Brünn einzureichen. Die bezüglichen Offertbehelfe sind in der Kanzlei der Bauleitung in Brünn, Wiersgasse 18, oder in Wien, VIII Florianigasse 46, erhältlich, woselbst auch weitere Auskunft erteilt wird und Pläne eingesehen werden können. Vadium 5%.

6. Vergebung des Umbaues der Jägerbauer-Brücke über den Aschbach samt Straßen- und Bachregulierung in Km 42.8 der Mariaseller Reichsstraße im Baubezirke Bruck a. M. Angebote sind bis 22. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der Bezirkshauptmannschaft Bruck a. M. einzureichen, bei welcher auch Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium K 900.

7. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege die Herstellung der erforderlichen Hochbauten für den Umbau des Bahnhofes Budweis im veranschlagten Kostenbetrage von K 43.726.80. Angebote sind bis 25. Mai l. J., vormittags 11 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher (Abteilung 3) sowie bei der Bahnerhaltungssektion Budweis II Projektpläne, Bedingungen und sonstige Behelfe eingesehen werden können. Vadium K 2200.

8. Die k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck vergibt im Offertwege die Lieferung eines provisorischen, zirka 50 m langen und 2.20 m in lichter Weite messenden hölzernen Übergangssteges auf Holzjochen in der Station Salzburg mit einer Gesamtkubatur von zirka 80 m³ Lärchenholz. Angebote sind bis 25. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim Kanzlei-Expedite der genannten Direktion einzureichen. Bedingungen, Offertformulare etc. können bei der dortigen Kasse gegen Erlag von K 1 behoben werden. Vadium K 400.

9. Die Stadtgemeinde Böhm.-Wiesenthal bringt den Bau einer Hochquell-Trinkwasserleitung zur Ausschreibung. Bedingungen und sonstige für sämtliche Herstellungen erforderliche Unterlagen können vom dortigen Bürgermeisteramte gegen Einsendung von K 5 bezogen werden. Angebote sind bis 25. Mai l. J. beim Bürgermeisteramte einzureichen.

10. Der Stadtmagistrat Laibach vergibt im Offertwege den Bau der städtischen höheren Mädchenschule. Die Offertverhandlung findet am 26. Mai l. J., vormittags 9 Uhr, statt. Pläne, Kostenanschläge, Bedingungen etc. können beim dortigen städtischen Bauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

11. Vergebung des Baues eines Schulgebäudes am Klosterplatze in Alt-Brünn nach den vom Stadtbauamte verfaßten Plänen. Angebote sind bis 26. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Stadtbauamte einzureichen, bei welchem auch Pläne, Kostenanschläge etc. zur Einsicht aufliegen.

12. Anlässlich des Schulbaues, XXI. Bezirk, Groß-Jedlersdorf, Brünner Reichsstraße, Ecke der Eipeldauerstraße, gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen nach Einheitspreisen im Offertwege zur Vergebung: a) Stukkaturarbeiten mit K 2800; b) Steinmetzarbeiten mit K 3600; c) Zimmermannsarbeiten mit K 12.900; d) Spenglerarbeiten mit K 5500; e) Bautischlerarbeiten mit K 19.500; f) Schlosserarbeiten mit K 15.600; g) Anstreicherarbeiten mit K 5700; h) Glaserarbeiten mit K 3000; i) Herstellung der Terrazzopflasterung mit K 2400;

k) Xylolitharbeiten mit K 1950; l) Kessellieferung ohne Armaturen mit K 3300; m) Herstellung der Niederdruckdampfheizung (maschinelle Einrichtung) mit K 19.000; n) Wasserleitungseinrichtung und Klosett-lieferung mit K 5491-20; o) Gasbeleuchtungseinrichtung (Installation) mit K 3690-58; p) Möbeltischlerarbeiten mit K 4800; q) Schulbank-lieferung mit K 8610; r) Turnsaaleinrichtung mit K 4080-89. Die Offert-verhandlung findet am 28. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien (Volkshalle im Neuen Rathause) statt. Vadium 50%.

13. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im öffentlichen Offertwege die Lieferung und Aufstellung der Eisenkonstruktion für den Dux-Eisensteiner Mittelperron am neuen Personenbahnhofe in Pilsen. Gewicht der Eisenkonstruktion rund 105.000 kg, Vollendungstermin bis Ende September l. J., Offertöffnung am 29. Mai l. J., nachmittags 3 Uhr. Vadium 50% der Offertsumme.

14. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt die Lieferung und Aufstellung von 24 Bahnschranken im öffentlichen Offertwege. Das Offertformular und der Bedarfsausweis sind im Direktionsbureau Nr. 280 erhältlich. Die zugelassenen Konstruktionspläne sind Eigentum der Firmen Stefan v. Götz Söhne Wien, Südbahnwerk für Signal- und Barrierenbau Wien und Vereinigte Elektrizitäts-Aktiengesellschaft Wien, an welche sich zu wenden ist. Die gestempelten, mit Planbeilagen zu versehenen Angebote sind bis 30. Mai l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen.

15. Die k. k. Staatsbahndirektion Wien vergibt im Offertwege die erforderlichen Hochbauarbeiten für eine in der Station Krummnußbaum der Linie Wien-Salzburg zur Errichtung gelangende Wartehalle sowie für die Adaptierung des bestehenden Aufnahmsgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 26.000. Angebote sind bis 31. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) Projektspläne, Bedingungen etc. eingesehen werden können.

16. Die k. k. Staatsbahndirektion Villach vergibt im Offertwege die Erweiterung und Adaptierung des Aufnahmsgebäudes in der Station Lengenfeld im veranschlagten Kostenbetrage von K 14.100. Angebote sind bis 3. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, bei welcher auch weitere Auskünfte erteilt werden.

17. Das Gemeindegericht in Belgrad nimmt bis 5./18. Juni l. J. schriftliche Offerte entgegen, und zwar: a) für den Ausbau der Straßenkanäle in den Stadtbezirken Terazija, Varos und Dortschol (Kautions D 70.000); b) für den Ausbau der Save-Uferbefestigung in der Länge von 1000 m und des Hauptkanalkopfes an der Mündung in die Save (Kautions D 100.000).

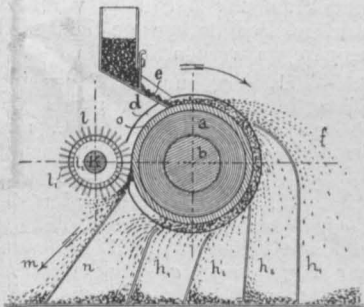
18. Das kaiserlich ottomanische Bautenministerium in Konstantinopel hat über Vorschlag der Kossovoer Vilajetregierung folgende eiserne Brückenbauten genehmigt, und zwar: eine fahrbare Brücke über den Vardar in Üsküb, 88 m lang, 6 m breit und vier Brücken an dem im Baue befindlichen Straßenzuge Pristina-Prepolac (und zwar drei Brücken mit einer Öffnung, 10 m lang und 5 m breit, und eine Brücke mit zwei Öffnungen, 40 m lang und 5 m breit). Eine Offertausschreibung findet diesbezüglich nicht statt, doch können Angebote sowohl beim Bautenministerium in Konstantinopel als auch bei der Vilajetregierung in Üsküb eingereicht werden.

Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

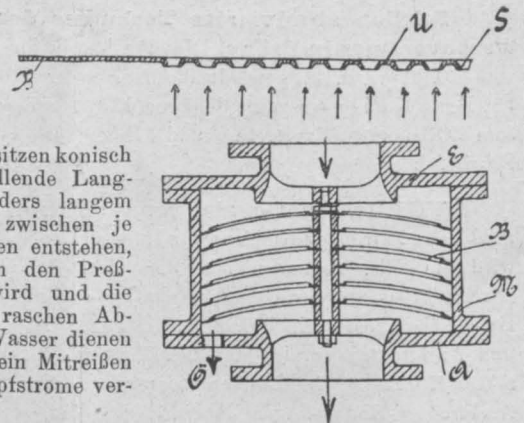
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentbes.)

1.—21907 Verfahren und Vorrichtung zur elektromagnetischen Scheidung von Erzen. Hernáth Ung. Eisenindustrie Akt.-Ges., Budapest. Die Scheidung erfolgt mittels walzenförmiger, um eine horizontale Achse rotierender Magnete, deren ringförmige Pole einander zugekehrt sind; das Gut gelangt in trockenem Zustande in die von den Polen begrenzten Rinnen der eine große Umfangsgeschwindigkeit erhaltenden Polwalze, wobei die unmagnetischen Bestandteile sogleich und die schwachmagnetischen je nach ihrer Permeabilität zwischen Scheidewände ausgeschleudert werden, während die magnetischen Bestandteile seitlich von den Polen festgehalten und dort abgestrichen werden. Die Abstreichvorrichtung besteht aus Messingscheiben, die radial zu beiden Seiten montierte weiche Eisenstäbe tragen und sich in der Richtung der Polwalze drehen; die Eisenstäbe ragen in das Kraftfeld der Polwalzen hinein und bestreichen die Polflächen.



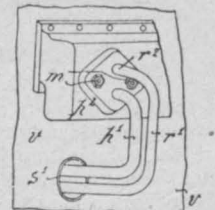
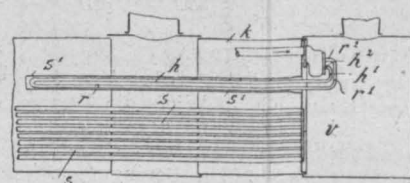
13.—21990 Öl-abscheider. Franz Engleitner, Schwertberg, O.-Ö.

Die vertikal oder geneigt eingesetzten Abscheideplatten besitzen konisch eingepreßte und fallende Langschlitze mit besonders langem Preßgrat, so daß zwischen je zwei Schlitzen Rillen entstehen, der Dampfstrom an den Preßgraten gebrochen wird und die Rillen sowohl zum raschen Abflusse von Öl und Wasser dienen als auch zugleich ein Mitreißen derselben vom Dampfstrom zu verhindern.



13.—21991 Temperaturregler für Heißdämpfe. Hermann Janowsky, Brünn. Ein in den Dampferzeuger eingebautes Rohr oder Rohrbündel ist unter Vermittlung eines regelbar einzustellenden Absperrorgans an die Heißdampfleitung anschließbar, so daß je nach Stellung des Absperrorgans der durch einen Überhitzer geleitete Heißdampf direkt zur Verbrauchsstelle geführt werden kann oder die Abkühlung des überhitzten Dampfes vor seinem Eintritte in die Heißdampfleitung in jedem beliebigen Grade zwischen der Maximaldampf-temperatur und der Sattdampf-temperatur erfolgen kann.

13.—22027 Überhitzer für Siederohrkessel. Wilhelm Schmidt, Wilhelmshöhe b. Kassel. Die in den Siederohren angeordneten, einen Hin- und Rückweg für den Dampf bildenden Rohre, welche mit ihren Mündungen behufs Freilage der Siederohre abgebogen sind, sind außerdem mit ihren Enden nach den Siederohren zu zurückgebogen behufs Anschlusses an die aufgerichtete Vorderseite der Dampfkammer, um die Überhitzerrohre von der Rauchkammertür aus bequem einzeln befestigen und aus ihrer Verbindung lösen zu können.



Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Sonntag den 20. Mai 1906

Exkursion nach Carnuntum.

Abfahrt per Dampfschiff: ab Weißgärberlande 9 Uhr morgens. Ankunft in Deutsch-Altenburg: 10 Uhr 50 Min. vormittags. Vormittags: Besichtigung der Kirche und des Museums. 1—3 Uhr Mittagmahl im Kurhause in Deutsch-Altenburg. Nachmittags: Besichtigung des Amphitheaters, des Lagers, der Ausgrabungen und des gräflich Traun'schen Schlosses in Petronell. Rückfahrt per Bahn: ab Petronell 6 Uhr 36 Min. oder 8 Uhr 32 Min. abends; Ankunft in Wien: 7 Uhr 22 Min. oder 9 Uhr 7 Min. abends. Es empfiehlt sich kombinierte Fahrtscheine Wien-Deutsch-Altenburg-Wien zu lösen. Alle Vereinskollegen und deren Damen sind zur Teilnahme freundlichst eingeladen.

Z. 314 v. 1906.

V. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1906.

Hiemit beehre ich mich den Herren Vereinskollegen mitzuteilen, daß die Drucklegung des Mitglieder-Verzeichnisses begonnen hat und alle darin aufzunehmenden Änderungen der Vereinskanzlei bis 21. d. M. bekanntzugeben sind.

Wien, 10. Mai 1906.

Der Vereins-Vorsteher:
Gerstel.

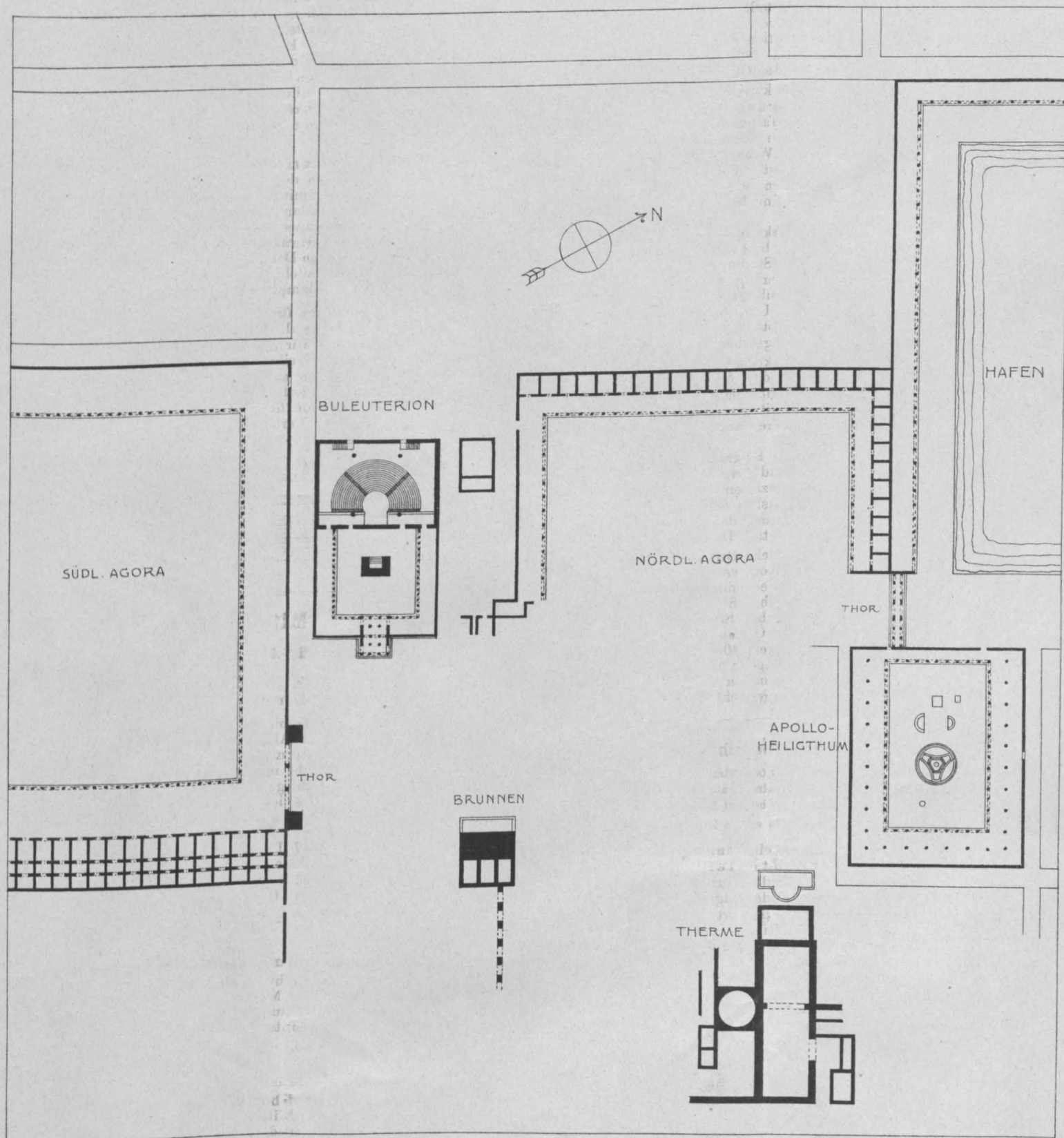
Die Denkschrift über die Brandversuche im Wiener Modelltheater wird den Mitgliedern des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines und den Abonnenten der „Zeitschrift“ auf Verlangen kostenfrei zugesendet.

Der heutigen Nummer liegt die Tafel XV bei.

Karl Mayreder: Ein Besuch in Kleinasien.

Milet. Nördlicher Stadtteil.

Nach den vorläufigen Berichten Th. Wiegands zusammengestellt.



0 50 100 M 1:1500.

321

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 21.

Wien, Freitag den 25. Mai 1906.

LVIII. Jahrgang.

Ein Besuch in Kleinasien.

Alle Rechte vorbehalten.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 3. Februar 1906 von Dpl. Architekt Prof. Karl Mayreder.

(Schluß zu Nr. 20. — Hiezu Taf. XVI u. XVII.)

4. Didyma.

Der Saumpfad von Milet nach Didyma führt über eine Hügelkette hinweg bald zum Meere, dessen Brise die Hitze, die hier selbst Ende September schon zeitlich morgens beginnt, angenehm mildert. In der größten der Buchten, an denen man vorüberreitet, lag einst der Hafen Panormos, der mit Didyma durch die „heilige Straße“ verbunden war, einer an ihrem Ende von liegenden Löwen und sitzenden Statuen beiderseits eingefassten Prozessionsstraße. Die zehn erhaltenen Marmorstatuen (jetzt im Britischen Museum) stellen Mitglieder der herrschenden Familien dar, die ihr Abbild dem Gotte weihten (siehe Abb. 28).*) Aus dem 6. Jahrhunderte v. Chr. stammend, gehören sie zu den ältesten bekannten Denkmälern griechischer Kunst. Sie sind schwerfällig und von architektonischer Gebundenheit; vergleicht man aber die Behandlung ihrer Körper und besonders ihres Faltenwurfes mit zeitgenössischen Arbeiten anderer Völker, so ahnt man doch schon den griechischen Genius, der nur



Abb. 28. Votivstatue von der heiligen Straße zu Didyma.



Abb. 29. Ruinenhügel des Didymäons.

um ein Jahrhundert später das Höchste leisten sollte, was je auf dem Gebiete der Plastik geschaffen wurde.

Das Heiligtum von Didyma, das lange Zeit unter dem Priestergeschlechte der Branchiden stand und daher auch „Branchidae“ genannt wurde, war dem Apollo geweiht und gewann durch sein Orakel so großes Ansehen, daß es mit Delphi rivalisierte. Nachdem es von vielen Königen, auch von Crösus, befragt und reich beschenkt worden, zerstörten es die Perser. Die vorhandenen Reste gehören dem gewaltigen Neubau an, den in alexandrinischer Zeit die Baumeister Päonios von Ephesos und Daphnis von Milet in so riesenhaften Dimensionen anlegten, daß er trotz hundertjähriger Bauzeit nicht vollendet wurde. Durch seinen Reichtum an Schätzen und Statuenmengen war auch der neue Tempel öfter das Ziel gewaltsamer Beraubung. Wahrscheinlich hat ihn aber erst im 15. Jahrhundert ein Erdbeben gänzlich zerstört. Was es übriggelassen, ist ein ungeheurer Trümmerhaufen (siehe Abb. 29), an dem und auf dem sich das türkische Dorf Jeronda gebildet hat. Von der Windmühle, die sich auf dem Gipfel des Trümmerhügels erhebt, blickt man über den zackigen Golf von Jasos bis weithin zur Halbinsel von Halikarnass.

Aufrecht vom Tempel stehen nur zwei kannelierte Säulen mit einem Gebälkstück und eine unvollendete Säule. Diese Säulen (siehe Abb. 30), die lange Zeit fast das Einzige waren, was man von dem Riesentempel kannte, haben bei

*) Diese und Abb. 35 sind dem schönen Werke entnommen: O. Rayet et A. Thomas, Milet et le Golfe Latmique, Paris 1877.

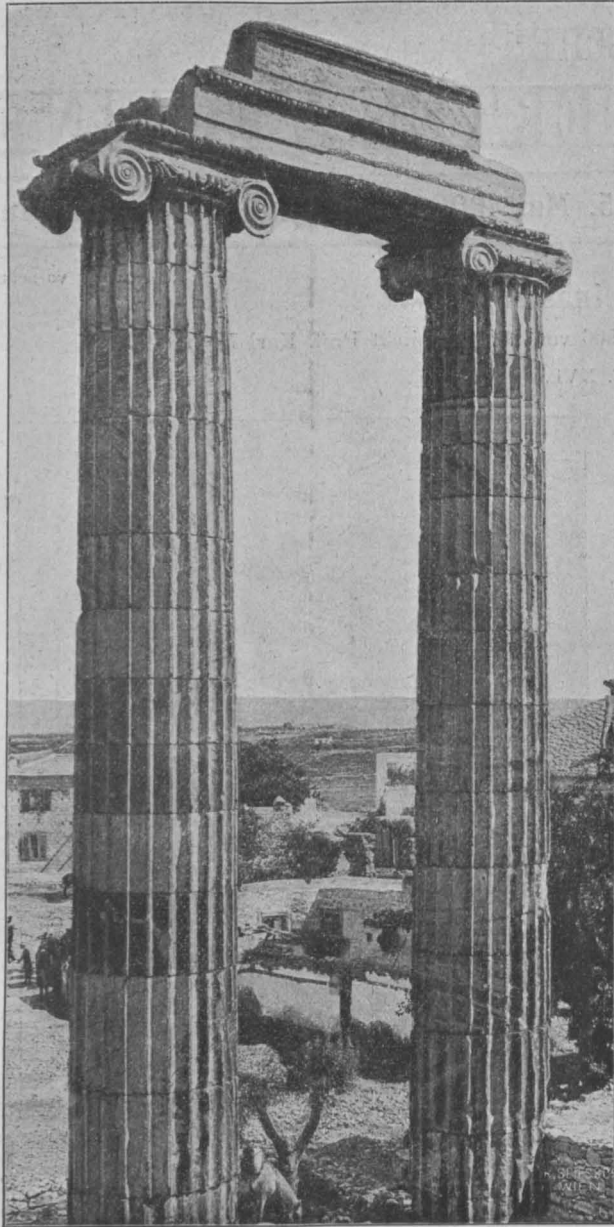


Abb. 30. Säulen vom Didymäon.

einer unteren Dicke von 1.98 m eine Höhe von 19.4 m*) und zeigen die feinste Detaildurchbildung.

Die weiteren Kenntnisse von diesem Tempel, die Feststellung seines merkwürdigen Grundrisses und Aufbaues verdanken wir wiederholten schwierigen Grabungen von Seite der Franzosen.**). Die gänzliche Freilegung und Hebung der gewaltigen Trümmer wird nächstens die deutsche Regierung vornehmen, welche 70 von den 200 Häusern Jerondas ankaupte und zum Teile bereits demoliert hat.

Die letzten französischen Grabungen legten den hohen Tempel-Unterbau frei mit der zwischen Wangenmauern zur Eingangsseite führenden Aufgangstreppe (siehe Abb. 31),

*) Die Säulen des Didymäons sind daher um mehr als die Hälfte höher als jene des Pantheons in Rom, die nur 12.4 m messen.

**) Siehe außer dem genannten Werke von Rayet und Thomas auch: E. Pontremoli et B. Haussoullier, Didymes, Fouilles de 1895 et 1896. Paris 1904. Dieser Veröffentlichung sind die Abbildungen 30, 31, 33 und 34 entnommen.

sowie die reichgeschmückten Säulenbasen, welche die verschiedensten Bildungen zeigen, u. a. eine zwölfkockige Plinthe mit ornamentierten Füllungen.

Von größtem technischem Interesse ist ein unvollendet gebliebener Säulenstrunk der nördlichen Seitenfront, dessen Basisprofile nur in der Bosse angesetzt sind, und dessen glatter Schaft die eingemeißelten Marken zeigt, nach denen die Kanneluren vor mehr als 2000 Jahren hätten ausgemeißelt werden sollen (siehe Abb. 32). Von größtem künstlerischem



Abb. 32. Unvollendete Säule vom Didymäon.

Interesse hingegen sind die vor zehn Jahren entdeckten Kapitale mit Götterbüsten in den Voluten und einem Stierkopfe in der Mitte, Bildungen, die als Unica bezeichnet werden müssen (siehe Abb. 33). Den Fries des zugehörigen Gebälkes zieren kolossale Medusenköpfe. Von gewaltigster Ausbildung ist im Hauptgesimse der Zahnschnitt, dessen



Abb. 31. Aufgangstreppe des Didymäons.

vorne ornamentierte Zähne 43 cm breit und 58 cm hoch sind bei einer Ausladung von 60 cm (!).

Der Tempel hatte (siehe den Grundriß, Abb. 34) bei einer Breite von 50 m und einer Länge von 108,5 m zehn Säulen in der Front und eine doppelte Säulenreihe ringsum, was im Zusammenhange mit den 12 Säulen der tiefen Vorhalle, des Pronaos, einen dichten Wald von 120 gewaltigen Säulen ausmachte. Da von diesem Tempel Strabo ausdrücklich erwähnt, daß er wegen seiner Größe ohne Dach geblieben war, ist er eines der wenigen Beispiele, dessen hypäthrale Anordnung außer Zweifel steht. Zwischen dem Pronaos und dem offenen Naos (siehe auch den perspektivischen Durchschnitt, Tafel XVI) lag noch ein besonderer Raum, ein Oikos, in dem sich vermutlich die den Gott befragenden Gläubigen versammelten. Von hier stiegen wohl nur

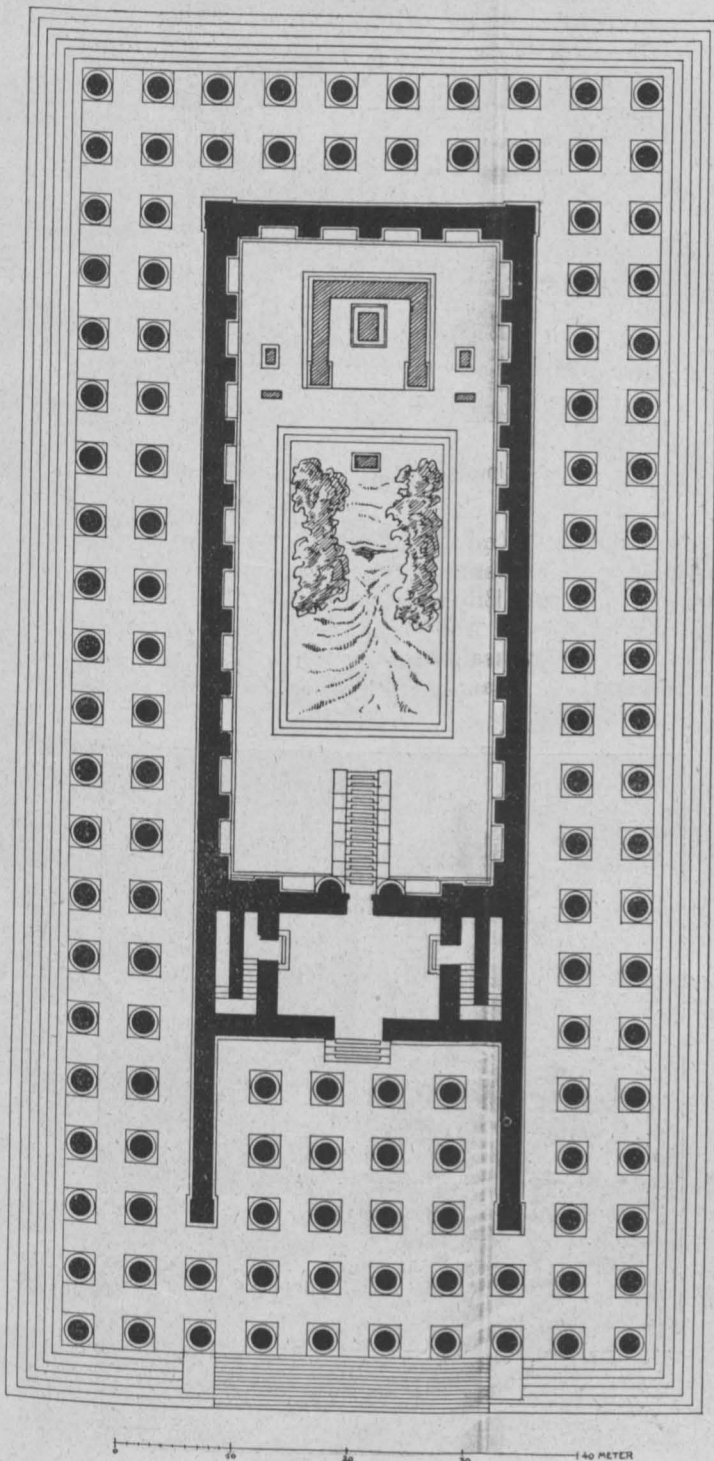


Abb. 34. Grundriß des Didymäon.

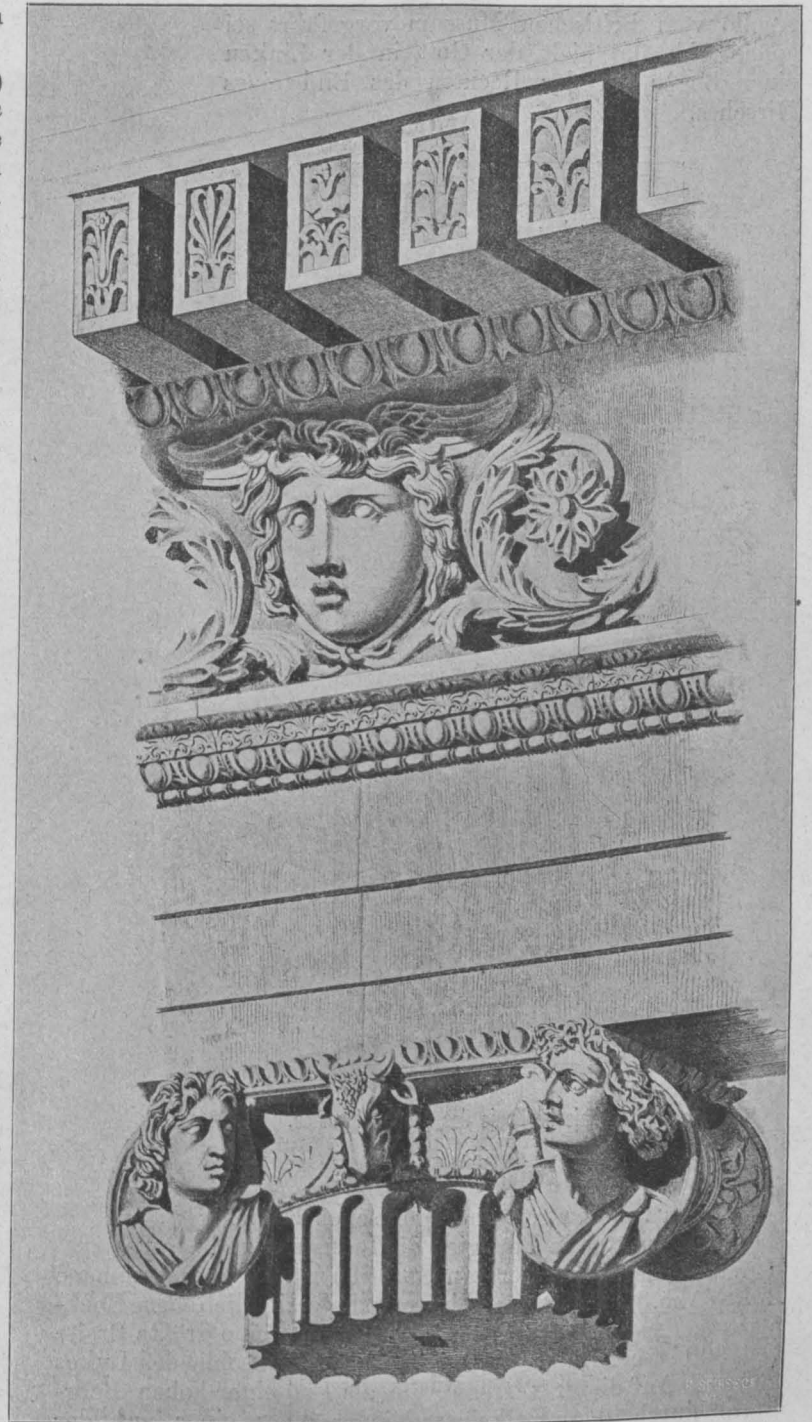


Abb. 33. Architekturfragment vom Didymäon nach Pontremoli.

die Priester über die schmale Treppe zu dem um 5 m tiefer liegenden Naos hinab, der hofartig um einen Erdsplatt herumgebaut war. Seine Wände gliederten weit vorspringende Pilaster, zwischen deren reichgeschmückten Kapitälern sich ein Fries mit Greifen und Lyren hinzog. Im Hintergrunde des Naos stand in einer großen Aedicula, einem Tabernakel, von dem sich ebenfalls Reste gefunden haben, die Bronze-Statue Apollos. Da sich im Inneren des Raumes kein Pflaster vorfand, so können hier rings um den Erdsplatt Bäume und Sträucher angenommen werden, entsprechend den Worten Strabos: „... und jetzt wachsen innen und außen köstliche Haine von Lorbeerbüschen“.

Das Kultbild dieses Tempels war das berühmte Hauptwerk des Erzbildners Kanachos, das zu Sikyon im Peloponnes, wahrscheinlich um 500 v. Chr., geschaffen wurde. Nach dem Zeugnisse von Münzen und einiger uralter, archaischer Kopien, von denen hier nur der sogenannte Payne-Knight-

Apollo vom Britischen Museum vorgeführt sei (siehe Abb. 35) hielt der Gott in der Linken einen Bogen, in der Rechten das Bild eines Hirsches.



Abb. 35. Archaische Kopie des Apollo Didymäos.

5. Hierapolis.

Fern von den genannten ionischen Küstenstädten lag mitten in Phrygien die Industrie- und Kurstadt Hierapolis. Der von Karl Humann aufgenommene Plan (Abb. 36*) zeigt das früher erwähnte, ziemlich ebene Hochplateau, das eine Länge von fast 3 km und eine größte Breite von 300 m besitzt und 100 m über der Talsohle des Lykos aufragt. Auf dieser Terrasse, die als Fuß einer hohen Bergkette durch den Kalksinter-Niederschlag einer aus der Bergwand fließenden mächtigen Therme aufgebaut wurde, erhob sich Hierapolis, über dessen südliche Stadthälfte sich seit der Römerzeit eine etwa 2 m hohe Versteinerung ablagerte, während sich der Boden der nördlichen Stadthälfte seither nicht mehr gehoben hat.

Die Quelle, die in römischer Zeit aus einer mit giftigen Dämpfen erfüllten Höhle, die seither verschüttet ist, hervorkam, tritt jetzt in der Nähe des an den Berg gelehnten Theaters mit einer Temperatur von 35° C auf eine kurze Strecke zutage, fließt dann unterirdisch zu einem Sammelteich und zerteilt sich dann in mehrere Abzweigungen, die an verschiedenen Stellen über den Terrassenrand hinunterstürzen und merkwürdige Kalksinter-Kaskaden gebildet haben.

Die 500 m lange Hauptstraße ist 13,5 m breit, war beiderseits von 5,5 m tiefen Wandelgängen begleitet und

*) Der Plan und die meisten der folgenden Mitteilungen sind entnommen dem Ergänzungsheft IV zum Jahrbuch des kais. deutschen archäol. Instituts: „Altortümer von Hierapolis“, herausgegeben von Karl Humann, C. Cichorius, W. Judeich und F. Winter, Berlin 1898. Siehe über Hierapolis außerdem: Friedrich Sarre, Reise in Kleinasien, Berlin 1896.



Abb. 36. Plan von Hierapolis
nach C. Humann,
1:17.000.



Abb. 37. Saal in den Thermen zu Hierapolis.

setzte sich außerhalb jedes Stadtttores noch 160 m lang mit Portiken fort. Von ihr zweigen die Nebenstraßen in rechtem Winkel ab, was die Anlage der Stadt aus einem Gusse bezeugt.

Die mächtigsten Ruinen sind jene der großen Thermen (siehe Abb. 37), deren teilweise wohlerhaltene Steingewölbe Spannweiten bis zu 16 m aufweisen. Das Material der bis zu 2 m langen Quadern ist durchwegs der Kalksinter der Örtlichkeit. Die vielen kleinen Löcher in den Wänden deuten auf die Befestigung einer ehemaligen Verkleidung mit Marmorplatten. An diese Säle, deren Fußboden sich durch die Versteinerung wesentlich erhöht hat, schließt sich ein weiter, durch Pfeilerstellungen mit Gemächern verbundener Hof für Übungen und Spiele. Dazu kommen noch die Reste vieler anderer Bauten.

Mit ihren Toten müssen die Einwohner von Hierapolis einen besonderen Kult getrieben haben, denn es gibt kaum einen zweiten Ort, wo man eine solch unzählige Menge von Sarkophagen und Grabhäusern stehen sieht wie hier. Die ganze Stadt ist von Nekropolen umzogen, deren reichste im Norden liegt (siehe die vielen Punkte im Plane, Abb. 36). Im Innern der Grabhäuser, die mit Steinplatten giebelförmig oder gewölbeartig abgedeckt waren (siehe Abb. 38 und 39), liefen in zwei Reihen durchschnittlich 80 cm breite Steinbänke herum, auf die man die Toten legte.

Die reizvollsten Bilder entstanden dort, wo sich die heiße Quelle am Terrassenrande zu kleinen, spiegelnden Teichen erweiterte, die fortwährend Kalk absetzen. Durch



Abb. 38 u. 39. Grabhäuser zu Hierapolis.

diesen Kalksinter, dessen jüngste Teile weich und von schneeiger Weiße, dessen ältere Teile hart und grau sind, erhöht sich noch immer allmählich der Boden. In einem dieser Teiche spiegelt sich, von blühenden Oleanderbüschen umgeben, halbversunken, eine Grabkammer, daneben steht ein schon ganz versunkener Sarkophag, aus dessen offenem Innern rotblumiger Oleander wuchert, ein entzückendes Sinnbild des aus Sterben und Zerstörung ewig neu erblühenden Lebens.

Der größte dieser Teiche ist der innerhalb des Stadtgebietes liegende Sammelteich (siehe Abb. 40), von dem aus sich jene heißen Quellen verteilen, die einst die Römer in zahlreichen Kanälen und Adern durch alle Teile der Stadt und die sie umgebenden Gärten und Weinberge geleitet haben. Auch dieser Teich ist von einer Fülle blühender Oleandersträucher umgeben, und auf seinem Grunde gewahrt



Abb. 40. Sammelteich zu Hierapolis.

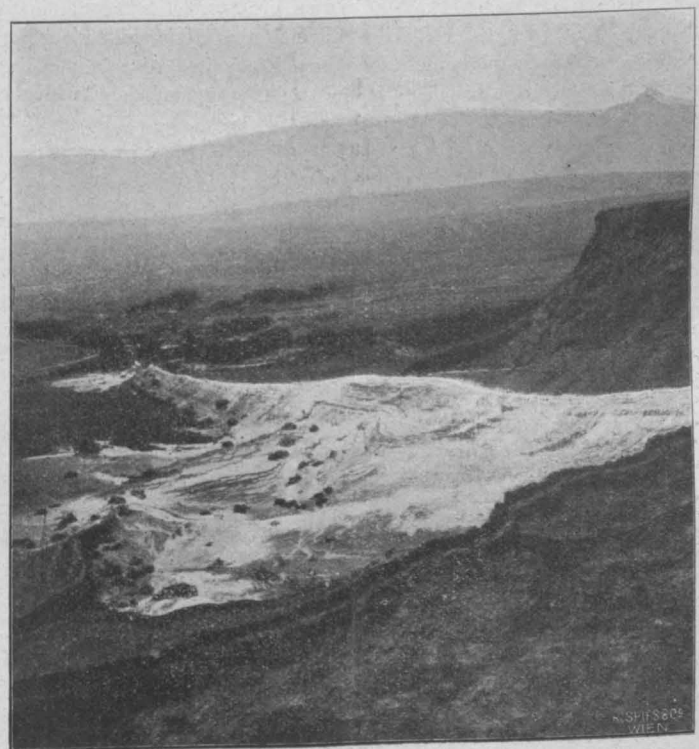


Abb. 41. Abfluß des Kalksinterstromes zu Hierapolis.

man versunkene Marmorblöcke. Ich konnte der Versuchung nicht widerstehen und nahm hier ein Bad, fern von meinen Gefährten, die sich von der Hitze des Tages lieber im Schatten der Ruinen erholten. Es ist etwas Unbeschreibliches, im großen Schweigen dieser Einsamkeit mitten durch die kristallklare, warme Flut zu schwimmen, aus der fortwährend Kohlensäure aufperlt, und durch die man bald in dunkelblaue Abgründe, bald auf weißschimmernde Marmorquadern und kannelierte Säulenschäfte hinabsieht.

Schließlich seien die wundervollen Steinkaskaden erwähnt, welche diese Quellen in vieltausendjährigem Wirken am Terrassenabhänge geformt haben, und die, wie wir aus den Beschreibungen des Strabo und Vitruv wissen, schon von den Römern als Naturmerkwürdigkeit bewundert wurden. Diese Kaskaden bilden entweder weiche runde Formen, als habe der Wind den Schnee an einem Abhang hinabgetrieben,

oder sie zeigen prächtige Schalen mit bläulich schimmerndem Wasser innerhalb erhöhter Ränder, hunderte solcher Schalen neben und übereinander, jede gestützt durch tausende von Stalaktiten in den phantastischsten Formen (in der Abbildung auf Tafel XVII erhebt sich oberhalb der Kaskaden, von denen nur noch der Inhalt der Schalen aus Wasser besteht, ein Teil der Stadtruinen).

Während des Hinabreitens zum Lykostal eröffnet sich ein guter Blick auf den Kalksinterstrom (siehe Abb. 41), in dessen Rinnen noch immer Wasser zur Ebene fließt (eine der vielen Rinnen, die sich ihre Ränder selbst aufbauen, siehe im Bilde rechts vorne). Dort unten ist ein Teil des Kalkgehaltes und der Wärme des Wassers geschwunden, es trinkt sich angenehm, und die Bauern bewässern ihre Felder damit, bis sich der Überschuß im Lykos verliert.

Strömung reibender Flüssigkeiten in Rohrleitungen.

Von L. J. Bodaszewski, Zivil-Ingenieur.

Ein mit einer Flüssigkeit gefüllter Behälter stehe mit einem an der Übergangsstelle derart erweiterten Rohre in Verbindung, daß beim Einstromen der Flüssigkeit in das Rohr keine Kontraktion der Flüssigkeitsfäden stattfindet. In diesem Falle sind Wirbelungen vermieden, und man kann die Flüssigkeitsfäden als parallel der Röhrenachse verlaufend ansehen.

Es bezeichne l die Länge und R den Halbmesser der Röhre, r die Entfernung von der Röhrenachse eines betrachteten Flüssigkeitselementes, welches mit der Geschwindigkeit u parallel zur Achse strömt. Bezeichne ferner h die Höhe der Flüssigkeitsoberfläche über der horizontalen Röhrenachse, und sei am Ausflusse des Rohres kein hydraulischer Gegendruck, so daß h zugleich den gesamten Druckhöhenverlust der Leitung darstellt. Die am Röhrenanfang wirkende Druckhöhe H ist gegeben durch:

$$H = h - \frac{u^2}{2g} \quad \dots \quad 1)$$

und stellt zugleich für das betrachtete Element den Druckhöhenverlust durch Reibungen längs der Röhre dar.

Der Koeffizient der Reibung der Flüssigkeit an der Röhrenwand sei gegeben durch ε , derjenige der inneren Flüssigkeitsreibung sei η , und die Dichte der Flüssigkeit sei σ .

Die von Helmholtz, Neumann u. s. w.*) für die Strömung reibender Flüssigkeiten in Röhren abgeleiteten Gleichungen ergeben für die Geschwindigkeit eines beliebigen Elementes, das in der Entfernung r von der Röhrenachse parallel zu dieser strömt, den Ausdruck:

$$u = \sigma g H \left\{ \frac{R^2 - r^2}{4 \eta l} + \frac{R}{2 \varepsilon l} \right\}.$$

Setzt man der Abkürzung wegen:

$$\frac{4 \eta l}{\sigma} = B \quad \dots \quad 2)$$

und

$$2 \frac{\eta}{\varepsilon} = \varphi \quad \dots \quad 3),$$

so ergibt sich unter Benützung der Ausdrücke 1) bis 3) für diese Geschwindigkeit die nachfolgende Gleichung:

$$u = \sqrt{2 g h + \frac{B^2}{(R^2 - r^2 + \varphi R)^2} - \frac{B}{R^2 - r^2 + \varphi R}} \quad \dots \quad 4).$$

Die Ausflußmenge erhält man durch Integration der Gleichung:

$$Q = 2 \pi \int_0^R u r dr,$$

woraus nachstehender Ausdruck sich ergibt:

$$Q = \pi \left\{ \sqrt{2 g h \cdot (R^2 + \varphi R)^2 + B^2} - \sqrt{2 g h \varphi^2 R^2 + B^2} - B \ln \frac{\sqrt{2 g h (R^2 + \varphi R)^2 + B^2} + B}{\sqrt{2 g h \varphi^2 R^2 + B^2} + B} \right\} \quad \dots \quad 5).$$

*) Helmholtz, Wien, Sitzungsbericht 1860.

Neumann nach Jacobson, „Archiv für Anat. u. Phys.“ 1860, 1861.

Auerbach, „Theor. Hydrod.“ 1881.

Franke, „Analyt. Mech.“ 1889.

Für Wasser und überhaupt für alle die Röhrenwand benetzende Flüssigkeiten ist $\varepsilon = \infty$, hiemit $\varphi = 0$, und in dem Falle ist die Ausflußmenge gegeben durch:

$$Q = \pi \left\{ \sqrt{2 g h R^4 + B^2} - B - B \ln \frac{\sqrt{2 g h R^4 + B^2} + B}{2 B} \right\} \quad \dots \quad 6)$$

oder

$$Q = \pi \left\{ \sqrt{A^2 + B^2} - B - B \ln \frac{\sqrt{A^2 + B^2} + B}{2 B} \right\} \quad \dots \quad 6a),$$

worin $A^2 = 2 g h R^4$ gesetzt wurde und für $g \sigma = 1 \dots B$ den Wert:

$$B = \frac{4 \eta l}{\sigma} = \frac{4 g \eta l}{g \sigma} = 4 g \eta l \quad \dots \quad 7)$$

annimmt.

Wäre der Reibungskoeffizient für eine gegebene Flüssigkeit, z. B. für Wasser, eine konstante Zahl, so könnte man mit der Gleichung 6) eine jede diesbezügliche Frage aus der Praxis ohne weiters lösen; da aber derselbe veränderlich ist, so muß man durch Versuche für besondere Fälle die entsprechenden Koeffizienten bestimmen.

Um geeignete empirische Formeln zur Berechnung der Ausflußmenge durch Rohrleitungen zu erhalten, wurden von vielen Hydrotechnikern Versuche ausgeführt, aus denen zu entnehmen wäre, daß der Reibungskoeffizient mit dem Material der Röhre und mit der physikalischen Beschaffenheit der Innenwand der Röhre sich ändert. Man vergleiche z. B. die drei von Kutter angeführten Kategorien der glatten, gebrauchten und rauhen Innenwände der Röhren. Der Reibungskoeffizient ändert sich jedoch mit dem Halbmesser und mit der Länge der Röhre sowie auch mit der Druckhöhe.

Nimmt man für eine Gruppe von Versuchen Röhren verschiedener Länge, jedoch derselben Beschaffenheit bei konstantem Halbmesser und konstanter Druckhöhe und bestimmt die diesbezüglichen Ausflußmengen pro Sekunde, so läßt sich aus der Gleichung 6) der jeweilige Wert der Funktion B berechnen.

Trägt man nachher die besagten Röhrenlängen als Abszissen und die entsprechenden B -Werte als Ordinaten auf, so erhält man durch Verbindung der Endpunkte der Ordinaten eine logarithmische Linie, welche den Verlauf der B -Funktion nach der Länge der Röhre darstellt. Untersucht man diese Linie, so ergibt sich, daß dieselbe von einer Parabel zweiten Grades nur äußerst wenig verschieden ist, so daß man mit einem sehr kleinen Fehler unmittelbar setzen kann:

$$B^2 = (2 p) l \quad \dots \quad 8).$$

Aus den Werten von B und den zugehörigen Längen berechnet sich der Parameter $(2 p)$.

Setzt man wieder voraus, daß man durch eine und dieselbe Röhre, jedoch bei verschiedenen Druckhöhen Wasser durchfließen läßt, die diesbezüglichen Ausflußmengen pro Sekunde mißt und mit Gleichung 6) die entsprechenden Werte von B berechnet, so ergibt sich das Verhältnis:

$$B^2 : B_n^2 = h : h_n \quad \dots \quad 9),$$

woraus unmittelbar folgt:

$$(2p) = (2p_n) \frac{h}{h_n} \dots \dots \dots 10),$$

d. h.: hat man für eine Röhre vom Halbmesser R bei einer Druckhöhe h_n für die Funktion B den Parameter $(2p_n)$ bestimmt, so findet man für dieselbe Röhre den der Druckhöhe h entsprechenden Parameter, wenn man den gegebenen mit dem Quotienten der zugehörigen Druckhöhen multipliziert.

Aus einer dritten Reihe von Versuchen, für welche bei $l = \text{konst.}$, $h = \text{konst.}$, dieselbe Röhrenbeschaffenheit, jedoch verschiedene Halbmesser zur Verwendung kommen, mißt man die jeweiligen Durchflüßmengen, aus welchen nach Gleichung 6) die zugehörigen Werte von B oder die diesbezüglichen Werte der Parameter bestimmt werden.

Analog den Kutterschen Kategorien sind für einen Druckhöhenverlust von $h_n = 10\text{ m}$ für die erste Kategorie glatte Röhren die Briggschen Logarithmen der Parameter der Funktion B für verschiedene Halbmesser der Röhre berechnet und in folgender Tabelle zusammengestellt worden.

Die Logarithmen der Parameter für die zweite und dritte Kategorie der Rauigkeit der Röhren erhält man aus den Logarithmen für die erste Kategorie durch Hinzuaddieren konstanter Zahlen, wie solche in der Tabelle unten angegeben sind.

Logarithmen der Parameter der Funktion B .

| Erste Kategorie: glatte Röhren. | | | |
|---|---------------|-------|---------------|
| Angenommener Druckhöhenverlust: $h_n = 10\text{ m}$. | | | |
| R | $\log(2p_1)$ | R | $\log(2p_1)$ |
| m | | m | |
| 0.025 | 0.9870564 - 6 | 0.275 | 0.8097876 - 3 |
| 0.050 | 0.7526076 - 5 | 0.300 | 0.9192784 - 3 |
| 0.075 | 0.2223234 - 4 | 0.325 | 0.0202474 - 2 |
| 0.100 | 0.5642788 - 4 | 0.350 | 0.1062770 - 2 |
| 0.125 | 0.8337862 - 4 | 0.375 | 0.1943890 - 2 |
| 0.150 | 0.0564596 - 3 | 0.400 | 0.2770642 - 2 |
| 0.175 | 0.2462798 - 3 | 0.425 | 0.3546008 - 2 |
| 0.200 | 0.4117514 - 3 | 0.450 | 0.4277586 - 2 |
| 0.225 | 0.5584410 - 3 | 0.475 | 0.4970074 - 2 |
| 0.250 | 0.6901960 - 3 | 0.500 | 0.5627452 - 2 |
| Zweite Kategorie: rauhe Röhren. | | | |
| $h_n = 10\text{ m}$ | | | |
| $\log(2p_2) = \log(2p_1) + 0.0939932$. | | | |
| Dritte Kategorie: verwachsene Röhren. | | | |
| $h_n = 10\text{ m}$ | | | |
| $\log(2p_3) = \log(2p_1) + 0.1665958$. | | | |

Um die Anwendung der Tabelle und den Gang der Rechnung kennen zu lernen, soll hier die Berechnung der Ausflußmenge durch eine Rohrleitung, die schon längere Zeit im Betriebe ist, und die hiemit den Rauigkeitsgrad nach der zweiten Kutterschen Kategorie für $R = 0.20$ angenommen hat, erfolgen.

Es sei die Länge der Rohrleitung: $l = 10.000\text{ m}$. Der Röhrenhalbmesser betrage: $R = 0.200\text{ m}$, und der Druckhöhenverlust längs der Leitung belaufe sich auf: $h = 3.00\text{ m}$.

Zuerst bestimmt man den Wert der Gleichung:

$$A^2 = R^4 \cdot 2gh \dots \dots \dots 11);$$

es ergibt sich: $\log A^2 = 0.9737650 - 2$

und hiemit: $A^2 = 0.094138$.

Die Funktion B bestimmt man aus der Gleichung:

$$B^2 = (2p) \cdot l$$

oder: $\log(B^2) = \log(2p) + \log l$.

Nun ist aber $\log(2p)$ vorderhand nicht bekannt, dagegen ist in der Tabelle für glatte Röhren und für den Halbmesser $R = 0.200$,

bei einem Druckhöhenverlust von 10 m gegeben:

$$\log(2p_1) = 0.4117514 - 3,$$

aus welchem man den Logarithmus des Parameters für den betrachteten Rauigkeitsgrad zweiter Kategorie, für den gegebenen Halbmesser $R = 0.200$ und Druckverlust $h = 10\text{ m}$ nach der in der Tabelle angegebenen Gleichung:

$$\log(2p_2) = \log(2p_1) + 0.0939932$$

findet, und es ergibt sich:

$$\log(2p_2) = 0.4117514 - 3 + 0.0939932 = 0.5057446 - 3.$$

Nun entspricht aber der Parameter $(2p_2)$ dem Rohrhalmmesser $R = 0.200$ und dem betrachteten zweiten Rauigkeitsgrad der gegebenen Leitung, jedoch nicht dem gegebenen Druckhöhenverlust von 3.00 m , sondern laut Tabelle einem solchen von 10 m , und man findet den gesuchten Parameter aus der Gleichung:

$$(2p) = (2p_2) \cdot \frac{3.00}{10.00},$$

woraus sich unmittelbar ergibt:

$$\log(2p_2) = 0.5057446 - 3$$

$$\log 3 = 0.4771213$$

$$-\log 10 = \dots \dots -1$$

$$\log(2p) = 0.9828659 - 4,$$

das ist der Wert für den Logarithmus des gesuchten Parameters, und in weiterer Folge erhält man:

$$\log B^2 = 0.9828659$$

$$\log B = 0.4914329$$

und daraus die entsprechenden Zahlen:

$$B^2 = 9.6131522 \dots \dots B = 3.1005085.$$

Man bildet weiter den Unterschied:

$$\sqrt{A^2 + B^2} - B = 0.0151439$$

und bestimmt den Logarithmus des Bruches:

$$\log \frac{\sqrt{A^2 + B^2} + B}{2B} = \log \frac{6.2161609}{6.2010170} = 0.0010594.$$

Man bestimmt weiter den Logarithmus der obigen Zahl und addiert hinzu den Logarithmus des Modulus der gemeinen Logarithmen, um den Logarithmus des natürlichen Logarithmus obigen Bruches zu erhalten, addiert hinzu ferner den Logarithmus des Faktors B und erhält:

$$\log 0.0010594 = 0.0250600 - 3$$

$$\log \text{modulus} = 0.6377843 - 1$$

$$\log B = 0.4914329$$

$$\log \left\{ B \ln \frac{\sqrt{A^2 + B^2} + B}{2B} \right\} = 0.1542772 - 3$$

und hiezu die Zahl:

$$0.0014265,$$

was mit dem oben gefundenen Werte des Unterschiedes

$$\sqrt{A^2 + B^2} - B$$

$$Q = \pi \{0.0151439 - 0.0014265\} = 0.0137174 \cdot \pi,$$

liefert, woraus man für die Ausflußmenge pro Sekunde erhält:

$$Q = 0.043094\text{ m}^3.$$

| Konstanter Druckhöhenverlust: $h = 3.0$. | | | | |
|---|-----------|-------------|----------|----------|
| Röhrenhalbmesser: $R = 0.200$. | | | | |
| l | B | η | Q_t | Q_e |
| m | | | | |
| 10000 | 3.1005085 | 0.000007904 | 0.043094 | 0.042509 |
| 5000 | 2.1923905 | 0.000011178 | 0.060806 | 0.060117 |
| 3000 | 1.6982185 | 0.000014431 | 0.078261 | 0.077611 |
| 2000 | 1.3865895 | 0.000017675 | 0.095492 | 0.095054 |
| 1000 | 0.9804669 | 0.000024996 | 0.133548 | 0.134427 |
| 800 | 0.8769562 | 0.000027946 | 0.148544 | 0.150293 |
| 600 | 0.7594665 | 0.000032270 | 0.170019 | 0.173544 |
| 400 | 0.6201017 | 0.000039523 | 0.204761 | 0.212547 |
| 200 | 0.4384781 | 0.000055893 | 0.276575 | 0.300587 |
| 100 | 0.3100508 | 0.000079046 | 0.362286 | 0.425095 |
| 0 | 0 | — | 0.963900 | ∞ |

In umstehender Tabelle sind die Ausflußmengen für verschiedene Längen desselben Röhrenzuges nach der theoretischen Formel bestimmt und in die mit Q_t bezeichnete Rubrik eingetragen worden.

Zum Vergleiche sind daneben, in der mit Q_e bezeichneten Rubrik, die nach der empirischen Formel:

$$Q = \sqrt{\frac{h \cdot d^5}{\lambda l}}$$

berechneten Ausflußmengen gestellt, wobei für λ der von Kutter angegebene Wert $\lambda = 0.0017$ verwendet wurde [$d = 0.4$, $R = 0.20$]. Außerdem sind in der Tabelle die entsprechenden Werte der Funktion B und die sich ergebenden Reibungskoeffizienten zur Anschauung gebracht.

Das städtische Freihafengebiet in Hamburg.

Nach der Vereinbarung vom 25. Mai 1881, betreffend den Anschluß Hamburgs an das Deutsche Zollgebiet, umfaßt der Freihafenbezirk, in welchem jede Zollkontrolle fehlt und welcher Hamburg dauernd für den Großbetrieb und die Exportindustrie erhalten bleibt, die Norderelbe bei Hamburg, den Hafen, die auf dem südlichen Elbeufer gelegenen Kaianlagen und im Hamburger Besitze befindlichen Elbinseln sowie das zwischen den am nördlichen Elbeufer befindlichen Kaianlagen und dem vom Binnenhafen nach dem Oberhafen sich erstreckenden Zollkanal gelegene Terrain.

Wie aus dem Lageplane (Abb. 1) zu ersehen, ist das am Nordufer der Elbe gelegene sogenannte städtische Freihafengebiet bis auf den östlichen Teil der Kehr wieder-Wandrahmsinsel (Sülze-Ericus-Terrain) ausgebaut. Die Kaianlagen des städtischen Freihafengebietes sind vom Staate gebaut und werden von demselben betrieben. Das übrigbleibende Terrain des städtischen Freihafengebietes ist mit ganz geringen Ausnahmen an die Hamburger Freihafen-Lagerhaus-Gesellschaft verpachtet worden. Diese Gesellschaft bezweckt die Herstellung und Verwertung von Speichern, Lagerhäusern, Kontors und sonstigen dem Handel und der Fabrikation dienenden Baulichkeiten im Hamburgischen Freihafengebiet sowie die Betreibung damit in Verbindung stehender Geschäfte, gemäß eines von der Finanz-Deputation mit einer Hamburger Bank geschlossenen Vertrages, auf dem ihr vom Hamburger Staat verpachtetem und zum Bebauen fertiggestelltem Terrain. Der Staat hat die öffentlichen Straßen, Siele, Gas- und Wasserleitungen auf seine Kosten hergestellt, wie auch die in den öffentlichen Straßen erforderlichen Geleisanlagen. Baupläne und Kostenanschläge der Baulichkeiten wurden seitens der Lagerhaus-Gesellschaft den Behörden zur Genehmigung vorgelegt. Die Herstellung der Bauten geschah unter Aufsicht der Bau-Deputation. Die Lagerung und Bearbeitung von Waren, sowie die Vermietung ganzer Böden erfolgt nach einem von den Behörden genehmigten Maximaltarife. Der Betrieb unterliegt einem behördlich genehmigten Regulativ.

Das ursprüngliche Pachtverhältnis zwischen dem Staate und der Gesellschaft bezieht sich nur auf die Verpachtung von 30.000 m^2 . Eine bestimmte Pacht erhält der Staat hierfür nicht, sondern einen Anteil am Gewinne der Gesellschaft, welcher vom Staate teilweise zum Ankauf von Aktien verwendet wird, so daß nach Ablauf einer gewissen Zeit der Staat in den Besitz sämtlicher Aktien kommt, womit das Pachtverhältnis sein Ende erreicht. Für die weiteren der Gesellschaft überlassenen Plätze im südlichen Freihafengebiet ist eine Mietdauer von 50 Jahren und eine Miete von M 17.50 pro m^2 festgesetzt. Die für die Gewinntheilung maßgebenden Bestimmungen finden auch auf den eventuellen Gewinn aus den auf den letztgenannten Plätzen erbauten Lagerhäusern Anwendung.

Nachdem die Freihafen-Lagerhaus-Gesellschaft gebeten hatte, mit der Bebauung des letzten Teiles des städtischen Freihafengebietes vorzugehen, hat die zur Ausführung des Zollanschlusses eingesetzte Kommission nunmehr den Antrag gestellt, das Sülze-Ericus-Terrain (Abb. 2) mit Speichern auszubauen. Bei Bearbeitung des Bauprojektes stellte sich heraus, daß die bauliche Beschaffenheit der Wandrahmsbrücke einen Neubau erfordere. Es muß dieselbe derart

verbreitert werden, daß sie den gesamten Verkehr von und nach dem östlichen Teile des städtischen Freihafengebietes aufnehmen kann. Ferner empfiehlt es sich, die Ericusbrücke und die daneben liegende Eisenbahnbrücke nach Fertigstellung der östlich derselben gelegenen neu zu erbauenden großen Doppelbrücke für Eisenbahn- und Straßenbahnverkehr gänzlich zu beseitigen. Es wird dadurch an der Nordseite des Oberhafens von der Wandrahmsbrücke bis zur neuen Oberhafenbrücke eine durchgehende Kailänge von ca. 350 m gewonnen. Überdies wird der Wasserverkehr von Hindernissen befreit, die ihm durch drei nahe beieinanderliegende Pfeilerbrücken erwachsen. Um der Zollabfertigung gerecht zu werden, ist es nötig, eine große Zollabfertigungsstelle am Oberhafen zu errichten, auch muß eine Verlängerung der schwimmenden Zollstelle am Zollkanal vorgesehen werden. Auf

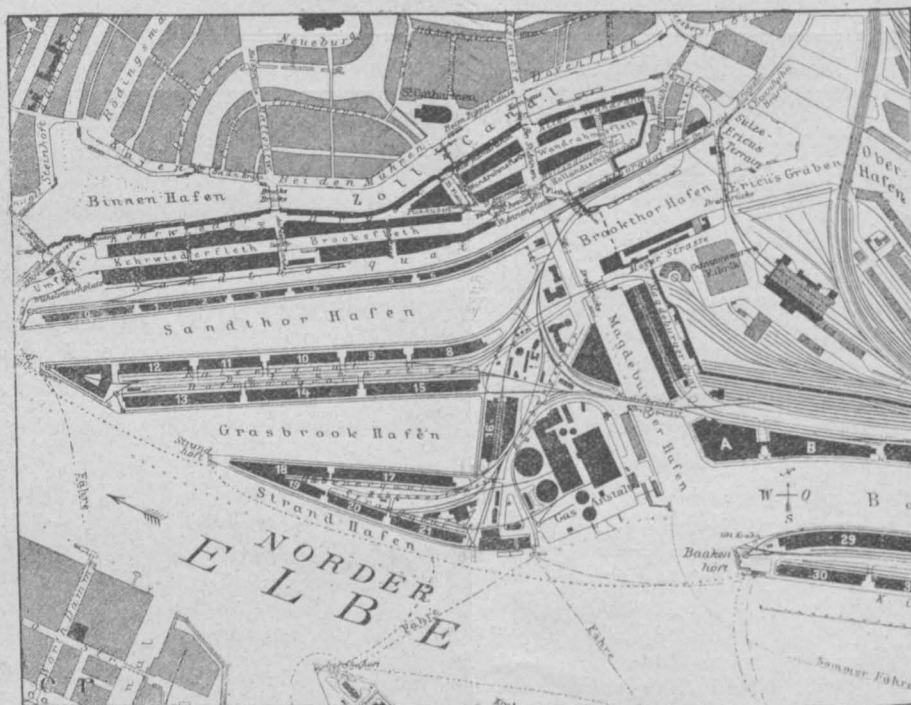


Abb. 1.

dem Zollhof des Hauptamtes St. Annen sowie auf einem für Speicherzwecke wenig geeigneten Dreiecksplatz vor der Wandrahmsbrücke werden zwei Zollgebäude errichtet. Auf dem übrigbleibenden zum Freihafengebiet hinzuzuziehenden Sülze-Ericus-Terrain werden 5 Speicherblöcke von je 24 m Tiefe mit einer Grundfläche von insgesamt ca. 13.000 m^2 erbaut. Zwischen den Speicherblöcken liegt ein Wasserbassin von im Maximum 35 m Breite. Eine 25 m breite Ausfahrt nach dem Oberhafen und der dort zu errichtenden Zollabfertigungsstelle ist vorgesehen. Das ganze Terrain muß wasserseitig, da die dasselbe umgebenden Wasserstraßen zum Zollgebiete gehören, durch zollsichere Gitter abgegrenzt werden. Am östlichen Ende der Ericusspitze wird ein Spüldurchlaß gebaut, um Eisansammlungen in dem zwischen den drei Speicherblöcken gelegenen Bassin zu verhindern. Eine zwischen Wandrahmsbrücke und Lohsebrücke herzustellende Straße von 17 m Breite wird den Verkehr zwischen dem alten Wandrahm und dem Brookthorkai vermitteln.

Sämtliche Arbeiten sollen bis Ende 1910 fertiggestellt sein.

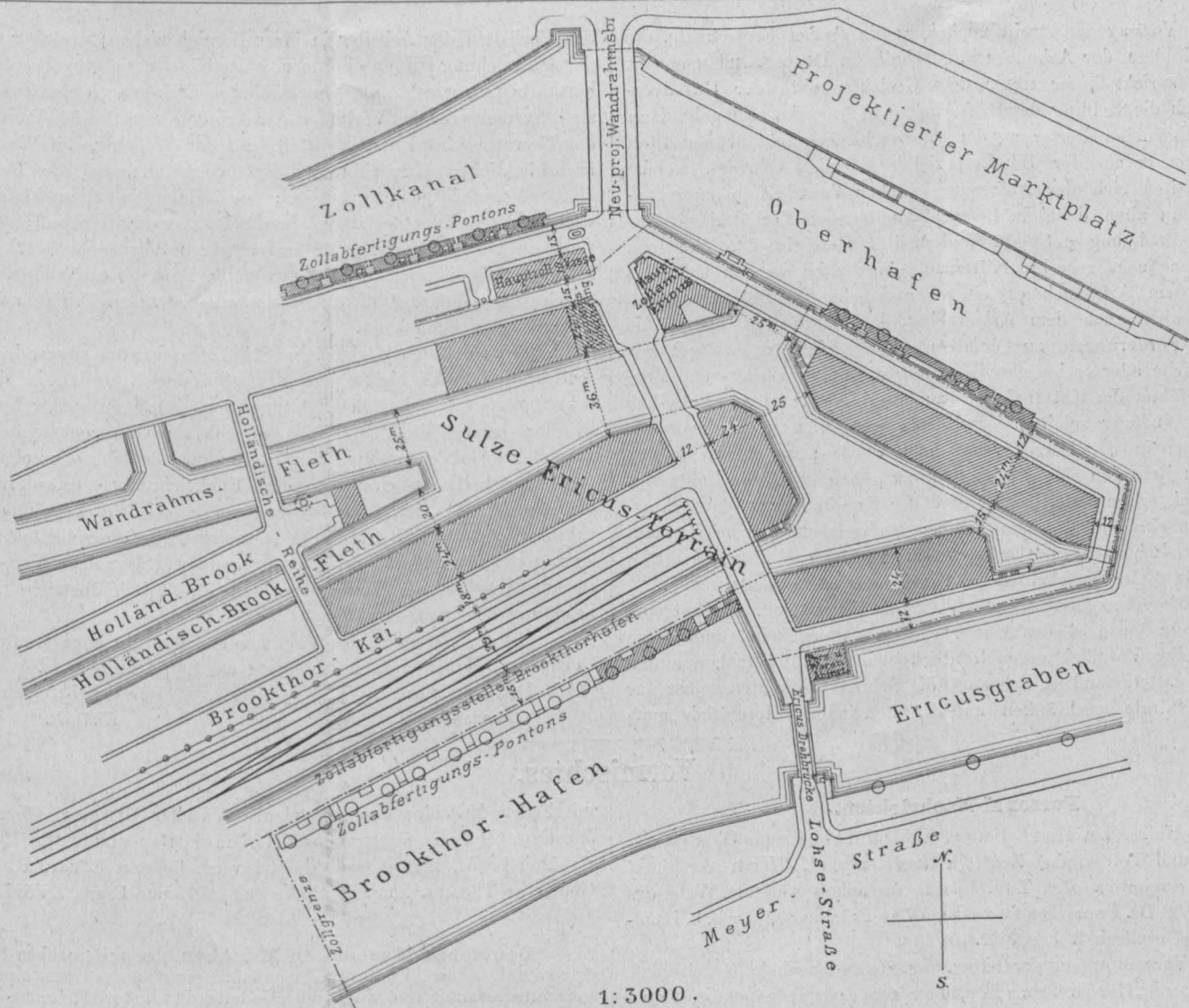


Abb. 2.

Die Kosten der Gesamtanlage zur Adaptierung des Sulze-Ericus-Terrains für Freihafenspeicher sind auf M 6,691.800 veranschlagt. Hievon entfallen M 841.300 auf den Neubau der Wandrahmsbrücke, M 85.500 auf den Abbruch der Ericusbrücke und der dazu gehörenden

Eisenbahnbrücke; es verbleiben mithin für die eigentliche Adaptierung M 5,765.000.

Hamburg, Januar 1906.

Bauinspektor Ludw. Schrader.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 10. April 1906.

Der Obmann begrüßt die erschienenen Gäste, macht eine kurze geschäftliche Mitteilung und ladet hierauf Herrn Ober-Ingenieur Otto Kunze ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Über die neuen Schutzvorschriften für industrielle und gewerbliche Betriebsanlagen“.

Vor dem Eingehen auf die seit dem 1. Jänner 1906 in Kraft stehenden Arbeiterschutzvorschriften bespricht der Vortragende das Zustandekommen dieser Vorschriften, indem er darauf hinweist, wie die fortschreitende Anwendung der mechanischen Energie neben ihren großartigen technischen und wirtschaftlichen Erfolgen auch die Betriebs- und Unfallsgefahren für die Hilfsarbeiter vermehrt und dadurch Bestrebungen wachgerufen hat, die auf eine Behebung und Milderung der nachteiligen Folgen dieser Gefahren abzielen. Die in dieser Beziehung zutage getretene Arbeiterfürsorge erstreckt sich einerseits auf eine vorbeugende Tätigkeit, nämlich auf das Bestreben, die Unfalls- und Schädigungsgefahr vom Arbeiter überhaupt abzuwenden, anderseits auf eine mildernde Tätigkeit, die dort einzusetzen hat, wo sich die vorbeugende Tätigkeit allein nicht

mehr als ausreichend erweist; es entstand so die Unfallverhütung und die Unfallversicherung. Lange Zeit hindurch blieb die Unfallverhütung teils wegen der ihrer Durchführung vielfach entgegengestandenen technischen Schwierigkeiten, teils wegen mancherlei Vorurteilen in ihrer Entwicklung zurück, bis erst die Unfallversicherung durch ihre dem Arbeitgeber auferlegten Verpflichtungen das Verständnis für die wirtschaftliche Bedeutung der Unfälle geweckt hat und auf diese Weise zur wirksamsten Triebfeder für eine günstigere Entwicklung der Unfallverhütung selbst geworden ist. In Österreich wurde im Jahre 1899 durch eine allerhöchste Entschließung im Schoße des Handelsministerium eine Unfallverhütungskommission eingesetzt, in welche außer Vertretern der industriellen Technik und der Hygiene auch Vertreter der Arbeiter-Unfallversicherungsanstalten, sowie Unternehmer und Versicherte der gewerblichen und sonstiger unfallversicherungspflichtiger Betriebe berufen wurden. Die langwierigen und mühevollen Verhandlungen dieser Kommission führten zu einem eingehenden Entwurfe allgemeiner Schutzvorschriften, der die Grundlage für gemeinsame Beratungen der beteiligten Zentralstellen und ihrer technischen Fachorgane bildete und die endgültige Festsetzung der Schutzvorschriften in Form einer vom Handelsministerium im Einvernehmen mit dem Ministerium des Innern erlassenen Verordnung zur Folge hatte.

Der Vortragende streift noch kurz die großen Fortschritte, die auf dem Gebiete der Arbeiterschutztechnik in Deutschland gemacht wurden, bespricht ferner unter dem Gesichtspunkte der Unfallverhütung auch die Stellung der Hilfsarbeiter in Amerika und geht dann auf eine allgemeine Erörterung der österreichischen Schutzvorschriften über, indem er an der Hand spezieller Beispiele darlegt, welche Schwierigkeiten sich der Abfassung solcher Vorschriften entgegenstellen, wenn allen dabei in Betracht kommenden Verhältnissen entsprechend Rechnung getragen und insbesondere in den einzelnen Forderungen jenes gerechte Mittelmaß eingehalten werden soll, das einerseits dem Arbeitnehmer einen entsprechenden Schutz sichert, andererseits aber auch dem Arbeitgeber die Möglichkeit bietet, die gestellten Forderungen zu erfüllen, ohne durch zu weitgehende wirtschaftliche oder technische Belastung die Entwicklungs- und Konkurrenzfähigkeit des Unternehmens zu unterbinden. Selbstverständlich hängt die Wirkung solcher Vorschriften wesentlich auch davon ab, wie dieselben in der Praxis gehandhabt werden; um hiefür in den wichtigsten Belangen eine Richtschnur zu geben, hat der Leiter des Handelsministeriums gleichzeitig mit der Kundmachung der Schutzvorschriften einen Erlaß hinausgegeben, in welchem den in Betracht kommenden Behörden und Organen entsprechende Weisungen erteilt werden, wie diese Vorschriften in Anwendung zu kommen haben.

Da die gesetzliche Grundlage für die Erlassung von Schutzvorschriften nur im § 74 des Gewerbegesetzes gelegen ist, und diese Gesetzesstelle, Verpflichtungen lediglich dem Betriebsinhaber aufzuerlegen gestattet, mußten sich auch die Schutzvorschriften selbst nur auf diese Materie beschränken und konnten insbesondere nicht auch

das Verhalten der Arbeiter in ihren Bereich ziehen; um aber auch in dieser Beziehung auf eine Förderung der Unfallverhütungsbestrebungen hinzuwirken, wurde mit dem erwähnten Erlasse auch eine Zusammenstellung mehrerer das Verhalten der Arbeiter betreffenden Vorschriften den Gewerbebehörden übermittelt, mit der Weisung, im Wege einer nachdrücklichen Empfehlung den Gewerbetreibenden die Befolgung dieser Vorschriften nahezu legen; sie bilden in allen Fällen eine wichtige Ergänzung der allgemeinen Schutzvorschriften und erstrecken sich — wie der Vortragende an mehreren Beispielen zeigt — hauptsächlich auf die meisten vorkommenden Betriebsverhältnisse, so daß durch die Befolgung dieser Bestimmungen vielen Unfällen wirksam vorgebeugt werden kann.

Trotz der den allgemeinen Schutzvorschriften zugrunde liegenden breiten Basis bleibt dem Ermessen der Behörden in der Verschreibung bezüglich der Bedingungen doch noch ein weiter Spielraum in allen jenen Fällen, in denen es sich um Gewerbekategorien mit besonderen Gefahrenquellen handelt, und wo örtliche oder eigenartige Betriebsverhältnisse eine besondere Rücksichtnahme erfordern; auch für solche Fälle ist, soweit hier eine einheitliche Regelung durchführbar erscheint, die Erlassung spezieller Schutzvorschriften in Aussicht genommen, und sind bereits gegenwärtig solche Vorschriften für die Arbeiten bei Hochbauten und für Zelluloidbetriebe in Ausarbeitung begriffen.

Mit dem Danke des Vorsitzenden für die interessanten Ausführungen schließt die Versammlung um 8 $\frac{3}{4}$ Uhr abends.

Der Obmann:

Bernstein.

Der Schriftführer:

Kühnelt.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Baurat Emil Müller zum Ober-Baurat der Post- und Telegraphen-Zentralleitung ernannt, Herrn Architekt Oskar Marmorek den Titel Baurat verliehen und die Wahl des Herrn Hofrat Dr. Franz Daffert zum Vize-Präsidenten der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft bestätigt.

Der Verwaltungsrat der Österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft hat ernannt die Herren Franz Keßler zum Zentral-Inspektor, Franz Hiller zum Ober-Inspektor und Franz Uhl zum Inspektor und Vorstand-Stellvertreter des Hochbaubureaus.

Rektor und Senat der Technischen Hochschule zu Berlin haben den Ingenieuren Karl Brandau und Eduard Locher in Anerkennung ihrer Verdienste auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, insbesondere der bewundernswerten Ausdauer und Energie bei der Überwindung ganz ungewöhnlicher Schwierigkeiten beim Baue des Simplontunnels die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

† Leopold Sowa, Ober-Inspektor der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien (Mitglied seit 1875), ist am 15. d. M. im 65. Lebensjahre gestorben.

Legate. Unser im März l. J. verstorbener Kollege Julius Chailly hat seine Anhänglichkeit an unseren Verein, dem er durch 34 Jahre angehörte, auch in seinem Testamente gezeigt, indem er demselben den Betrag von K 1000 vermachte.

Der im Oktober 1904 verstorbene Stadt-Baumeister Josef Prokop, welcher durch 26 Jahre Mitglied war, hat letztwillig verfügt, daß das Legat seiner Frau, welches sie bei Lebzeiten bezieht (K 20.000 jährlich), für zwei Stiftungen verwendet werden soll, u. zw. für junge Techniker, welche ihre Kenntnisse durch Reisen erweitern sollen, und das Vergebungsrecht dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zukomme.

Ingenieurkammer im Königreiche Böhmen. Dieselbe hat für die Jahre 1906—1908 die Neuwahl ihres Vorstandes vorgenommen, welchem nunmehr angehören die Herren Baurat Karl Kress als Präsident, Direktor Kamill Ludwik als I. Vizepräsident, Reichsrats-Abgeordneter Johann Kaftan als II. Vizepräsident, Bau-Ingenieur Josef Kalousek als Geschäftsleiter, Bau-Ingenieur Franz Schön als Geschäftsleiter-Stellvertreter, Bau-Ingenieur Gustav Karras als Kassier, Ingenieur Karl Pulz als Bibliothekar; ferner als Vorstands-

mitglieder Maschinenbau-Ingenieur Wilhelm Finger, Ober-Baurat Jaroslav Gröger, Forstrat Josef Holeček, Bau- und Kultur-Ingenieur Bohumil Král, Baurat Oswald Polivka, Bergrat Eduard Preissig, Geometer Theodor Stradal und Bau-Ingenieur Franz Zvěřina.

Deutsches Museum in München. Dem Deutschen Museum wurde für seine Abteilung „Eisenbahnwesen“ neuerdings eine Reihe sehr interessanter und wertvoller Modelle der historisch und technisch hervorragendsten Schweizer Bergbahnen überwiesen. So haben die erste und die steilste Zahnradbahn, nämlich die Rigibahn und die Pilatusbahn, Modelle der hervorragendsten Bauwerke, Viadukte u. dergl. mit den alten und neuen Lokomotiven und Wagen im Maßstabe 1:10 gewidmet, wobei die Innen-Einrichtung der sehr interessanten Maschinen durch Abheben der Dächer und passend angebrachte Schnitte sichtbar gemacht ist. Die Jungfraubahn, die den sonst nur von den kühnsten Bergsteigern erkletterten Gipfel der Jungfrau erklimmen wird, hat im Vereine mit der Firma Oerlikon das Modell der zur Zeit höchsten, in den Fels gehauenen Station Eismeer zugesichert. Das Modell wird einen Längsschnitt durch die Station mit der elektrischen Lokomotive und einem Personenwagen zeigen und alle technischen Details, wie Transformator-Station u. s. w. erkennen lassen, aber auch, wie die wirkliche Station Eismeer durch offene Arkaden einen Blick auf die Gletscherwelt gestatten. Durch diese Stiftungen wird es ermöglicht, nicht nur die kühne Trassenführung dieser Bergbahnen zu beobachten, sondern auch die dem Laien gewöhnlich unsichtbar bleibenden maschinellen Einrichtungen zu studieren.

Offene Stellen.

38. An der deutschen Technischen Hochschule in Brünn kommt mit 1. Oktober l. J. eine Konstrukteurstelle bei der Lehrkanzel für Wasserbau und Meliorationswesen zur Besetzung. Diese Stelle ist mit einer Jahresremuneration von K 2400 verbunden; die Ernennung erfolgt auf zwei Jahre, kann aber auf weitere zwei, bezw. vier Jahre verlängert werden. Gesuche sind an das Professorenkollegium dieser Hochschule zu richten und unter Anschluß eines curriculum vitae, dem zweiten Staatsprüfungszeugnisse des Bauingenieurfaches sowie der sonstigen Belege bis 20. Juni l. J. beim Rektorat der deutschen Technischen Hochschule einzureichen. Bewerber, welche eine mindestens einjährige praktische Betätigung nachweisen, haben den Vorzug.

39. Für eine Domänendirektion wird ein Ingenieur für dauernde Anstellung gesucht. Vertrautheit mit Vermessungsarbeiten, Drainage und landwirtschaftlichen Maschinen erforderlich. Mit dieser Stelle sind der Bezug von K 240 monatlich, freie Wohnung und Brennmaterialien verbunden. Auskünfte erteilt der Vereinssekretär.

40. Im Staatsbadienste für Schlesien gelangt die Stelle eines Ingenieurs mit den systemgemäßen Bezügen der IX. Rangsklasse

zur Besetzung. Bewerber haben ihre Gesuche mit den Nachweisen über ihre Studien bis 23. Juni l. J. beim schlesischen Landespräsidium in Troppau einzureichen.

41. Beim Magistrate Klagenfurt kommt die Stelle eines Ingenieurs mit den Bezügen der IX. Rangklasse, Gehaltsstufe III des Staatsnormals, zu besetzen. Gesuche mit dem Nachweise der mit Erfolg abgelegten beiden Staatsprüfungen, einer längeren Praxis, deutscher Nationalität und österreichischer Staatsbürgerschaft sind bis 1. Juli l. J. beim Magistrate einzureichen.

42. Für ein großes Bleibergwerk in Kleinasien wird ein tüchtiger Bergbau-Ingenieur mit akademischer Bildung und Praxis als Assistent des Direktors gesucht. Kenntnis der französischen Sprache erforderlich. Gehalt nach Übereinkommen. Angebote sind zu richten an Ingenieur Friedrich Roß, Wien, III/3 Rechte Bahngasse 48.

Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

(K = Kronen, M = Mark, F = Francs, L = Lire, D = Dinar, P = Pesetas.)

1. Anlässlich der Regulierung und Neupflasterung der Sophienbrückengasse im III. Bezirke gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergabung, und zwar: Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 13.969.30 und K 1300 Pauschale, sowie Holzstöckelpflasterung im Kostenbetrage von K 21.450 und K 600 Pauschale. Angebote sind bis 26. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 5%.

2. Die Gemeinde Hradek (Post Weberschan, Böhmen) vergibt im Offertwege den Bau einer Hochquellen-Trinkwasserleitung (Quellenfassung, Zuleitung, Reservoirbau und Ortsleitung) im veranschlagten Kostenbetrage von K 39.000. Angebote sind bis 27. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim Gemeindeamte einzureichen, bei welchem auch das bezügliche Projekt und sonstige Behelfe eingesehen werden können.

3. Der niederösterreichische Landesauschuß vergibt im Offertwege für die Erweiterungsbauten der niederösterreichischen Landes-Besserungsanstalt in Eggenburg nachstehende Arbeiten und Lieferungen, und zwar: a) Erd- und Baumeisterarbeiten, b) Asphaltisierarbeiten, c) Steinmetzarbeiten, d) Zimmermannsarbeiten, e) Lieferung von Traversen und f) Lieferung von Schließen. Angebote sind bis 29. Mai l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Die zu erlegenden Vadien betragen für a) K 2000, für b) bis f) je K 500.

4. Die Stadtgemeinde Nimbura vergibt im Offertwege für den Bau der neuen Oberrealschule verschiedene Bauarbeiten. Angebote sind bis 31. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim städtischen Einreichungsprotokolle einzureichen. Pläne, Baubedingnisse etc. können in der städtischen Baukanzlei eingesehen werden.

5. Die Statthalterei in Zara vergibt im Offertwege nachbenannte Arbeiten und Lieferungen, und zwar: Aushub eines 1020 m langen Bachbettes (Abteilung des Unterlaufes des Ricinabaches zum Meere), Regulierung und Ausbetonierung von 800 m des Mittellaufes, Regulierung des weiteren Bachlaufes von 2 km, Bau eines 100 m langen Schutzmolos im Meere, eines 250 m langen gepflasterten Dammes mit Überfall und zweier hölzerner Jochbrücken von je 21 m Länge nebst den zugehörigen Wegen und einer Furt. Die Erdbewegung umfaßt rund 32.000 m³ über und 30.000 m³ unter Wasser; die Bachbettpflasterung erfordert 1886 m³ Romazementbeton, der Überfalldamm und die Furt 566 m³ Portlandzementbeton; die Gesamtkosten sind mit K 160.000 veranschlagt. Angebote sind bis 31. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der Statthalterei einzubringen. Projektspläne, Baubeschreibung und Vorausmaße liegen beim Statthalterei-Meliorationsbureau in Zara zur Einsicht auf. Vadium 5%.

6. Wegen Vergabung der Einrichtung der elektrischen Beleuchtung der Stadt Zalamea la Real (Provinz Huelva) findet am 3. Juni l. J. eine Offertverhandlung statt. Der Kostenvoranschlag beträgt P 5010.75 und die zu erlegende Kautions P 250.93. Angebote sind an die Alcaldia constitucional de Zalamea la Real zu richten. Ein diese Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid“ liegt in der Vereinskantlei zur Einsicht auf.

7. Vergabung von Baumeisterarbeiten für die im Jahre 1906 zur Erbauung gelangenden Betongrüfte im Wiener Zentral-Friedhofe im veranschlagten Kostenbetrage von K 9000. Angebote sind bis 5. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingnisse können bei der Magistratsabteilung X eingesehen werden. Vadium 5%.

8. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt im Offertwege die Lieferung von sechs elektrischen Motoren. Angebote sind bis 6. Juni l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Die Lieferung hat auf Grund der allgemeinen und besonderen Bedingnisse sowie auf Grund der speziellen Bestimmungen, welche die nähere Beschreibung der Motoren enthalten, zu erfolgen. Diese Bestimmungen samt dem erforderlichen Plane können bei der Fachabteilung für den Werkstätten- und Zugförderungsdienst der genannten Direktion gegen Einsendung des Portos bezogen werden. Vadium 5%.

9. Wegen Vergabung des Baues eines Schutzdammes im Hafen von Melilla sowie von Hafenbauarbeiten bei den Chafarinas Inseln (Provinz Malaga) findet am 8. Juni l. J. eine Offertverhandlung statt. Der Kostenvoranschlag beträgt P 4.995.296.40 und die zu leistende Kautions P 249.764.82. Angebote sind bis 8. Juni l. J. an die

Dirección General de Obras publicas (Ministerio de Fomento) in Madrid zu richten. Näheres in der Vereinskantlei.

10. Wegen Vergabung von Hafenbauarbeiten am Andego Molo und in der Dienstzone des äußeren Hafens von Bilbao findet eine Offertverhandlung statt. Die Kosten sind mit P 6.785.536.59 veranschlagt. Angebote sind 8. Juni l. J. an die Dirección General de Obras publicas (Ministerio de Fomento) in Madrid zu richten. Die zu erlegende Kautions beträgt P 339.276.83.

11. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege die Lieferung einer Waggon-drehscheibe von 6.2 m Durchmesser für den Bahnhof in Budweis. Angebote sind bis 10. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen. Offertformulare und Bedingnisse können bei der Abteilung für Bau- und Bahnerhaltung bezogen werden.

12. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt im Offertwege die elektrische Beleuchtungsinstallation am Bahnhofe in Podgórze-Plaszów und in der zugehörigen Zugförderungs- und Werkstättenanlage. Angebote sind bis 11. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen. Die Lieferung hat auf Grund der allgemeinen und besonderen Bedingnisse sowie auf Grund der speziellen Bestimmungen, welche die Beschreibung der Installation enthalten, zu erfolgen. Diese Bestimmungen samt den erforderlichen Plänen können bei der Fachabteilung für den Werkstätten- und Zugförderungsdienst gegen Einsendung des Portos und Entrichtung der Selbstkosten bezogen werden.

13. Das Wasserleitungs-Komitee der Gemeinde Feistritz a. Gail vergibt im Offertwege die Erbauung einer Hochquellen-Wasserleitung im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 45.000. Angebote sind bis 15. Juni l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Näheres im Anzeigenblatte.

14. Wegen Vergabung der Lieferung von gußeisernen oder Mannesmann-Röhren (aus Siemens-Martin-Stahl) für die städtische Wasserleitung für Sophia im veranschlagten Kostenbetrage von F 492.466 findet am 12./25. Juni l. J. bei der dortigen Gemeindeverwaltung eine Offertverhandlung statt. Die zu erlegende Kautions beträgt F 24.623.

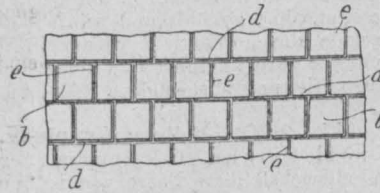
15. Das Bürgermeisteramt in Küstendil nimmt bis 14. September l. J. Angebote entgegen für die Vergabung der Konzession für die Exploitation der heißen Mineralquellen in Küstendil an eine Gesellschaft gegen die Verpflichtung der Herstellung moderner Mineralbäder. Betrag für die Unternehmung F 1.000.000, Kautions F 50.000. Näheres in der Vereinskantlei.

Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

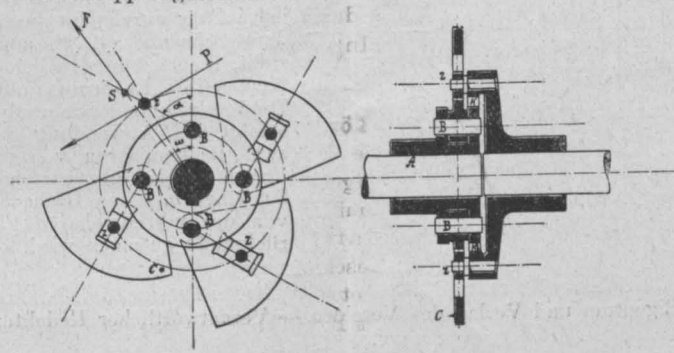
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes.)

19.—22325 Straßenpflasterung mit Kantenschutzteinlagen in den Fugen. Josef Soukup, Wien. Abwechselnd umfassen in einer Schar dreiseitige Metalleinlagen *d* je einen Stein von drei Seiten, während in der folgenden Schar die einzelnen Steine durch einseitige Schutzteinlagen *e* getrennt sind. Die Einlagen besitzen zwei durch Stege *i* verbundene Köpfe *f*, *g*, an deren Längsseiten oben und unten Ansätze *l* versetzt vorgesehen sind, mit denen die Einlagen die Breite der Fuge erfüllen, während im Stege Löcher vorgesehen sind, um einerseits die Einlagen auf zwei Seiten verwenden zu können, andererseits die Einlagen durch Vergießen mit erhärtender Masse gegen Verschiebungen und Ausheben zu sichern.



42.—22158 Geschwindigkeitsmesser. Dr. Wilhelm Schaufelberger, Zürich. Von dem Maschinenteile, dessen Geschwindigkeit zu messen ist, wird eine Fördermaschine (Pumpe) angetrieben, und wird die Wurfweite eines austretenden und an einer Skala vorbeifallenden Flüssigkeitsstrahles abgelesen, die als Maß für die Geschwindigkeit dient.

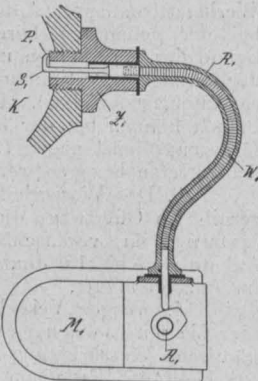
42.—22171 Dynamometer. Ignaz Feichtinger, Prag-Žižkow. Von zwei Kupplungshälften ist die eine auf der antreibenden Welle be-



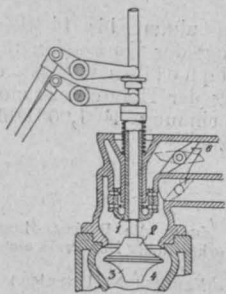
festigt und trägt außerhalb der Drehungsachse zwei oder mehrere drehbar befestigte Pendel, deren Fliehkraft mit der Umfangskraft der getriebenen Welle dadurch im Gleichgewicht gehalten wird, daß in Schlitten dieser Pendel mittels Gleitstein oder Rolle Zapfen angreifen, welche an der mit dem getriebenen Teile verbundenen Kupplungshälfte befestigt sind. Die übertragene Leistung ergibt sich als Funktion des Winkels α oder ω .

46.—21959 Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Kraftgas. Adolf Sauer, Arbon (Schweiz). Zur Erzielung eines Gases von dauernder Gleichmäßigkeit erfolgt die Regelung des zur Dampferzeugung nötigen Wasserzuflusses immer entsprechend der im Gaserzeuger und in den daraus abziehenden Gasen vorhandenen Temperatur. Hierzu ist in einem der Abzugskanäle für das Kraftgas ein geschlossener Behälter angeordnet, dessen eine Wandung nachgiebig ist und mit dem Regelungsorgan für den Wasserzufluß in Verbindung steht.

46.—22026 Elektrische Abreißzündvorrichtung für Explosionskraftmaschinen. Alfred Schoeller, Frankfurt a. M. Eine Elektrode S_1 wird durch eine von einem starren Rohr R_1 geführte, biegsame, geschobene, kreisende oder schwingende Welle W_1 von einer feststehenden zweiten Elektrode Z_1 schnell entfernt und unterbricht hiedurch einen elektrischen Strom unter Bildung eines Lichtbogens.

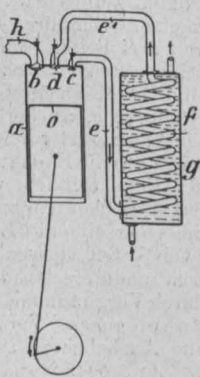


46.—22029 Zweitaktgasmaschine. Louis Soest & Cie., Reisholz b. Düsseldorf. Das Gas und die durch eine gemeinsame Pumpe geförderte Spül- und Gemischluft wird getrennt zugeführt; zur Einführung der Spülluft und dann des Gemisches dienen ein Einlaßventil 2 und

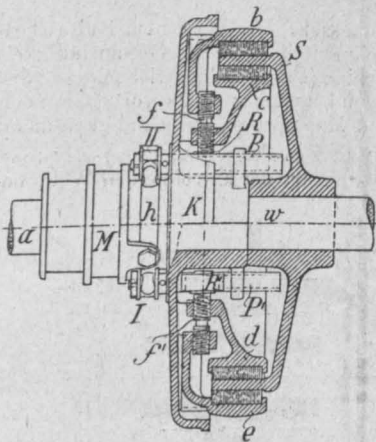


ein zu diesem zentrisch angeordnetes Gaseinlaßorgan 1, die beide gegenseitig einstellbar sind und voneinander unabhängig gesteuert werden. Dicht vor dem Ventil 2 kann in die Spülluftleitung ein durch den Regulator betätigtes Drosselorgan eingeschaltet sein. Der Kompressionsraum hat die Form eines aus zwei mit den Spitzen unter einem Winkel gegeneinander gerichteten Kegeln gebildeten Raumes, wobei der gegen den Zylinder zentrisch gerichtete Kegel sich auf den Zylinderdurchmesser allmählich erweitert, um die Spülluft allmählich stoßfrei und zentrisch-achsal in den Zylinder überzuleiten.

46.—22030 Verfahren zum Kühlen des Zylinderinneren von Viertakt-Explosionskraftmaschinen. Wilhelm Bachmann, Winterthur. Ein Teil der Verbrennungsgase wird während der Expansionsperiode (vor Beginn der Eröffnung des Auspuffventiles b) aus dem Arbeitszylinder durch Ventil c in eine Kühlvorrichtung geleitet, dort gekühlt und während der Auspuffperiode durch Ventil d wieder in den Arbeitszylinder zurückgeführt und schließlich durch die Auspuffleitung ausgestoßen.



47.—21960 Reibungskupplung. Moritz Kroll, Pilsen. Die Kupplung erfolgt durch radial nachstellbare Paare von Kupplungsbacken,



von denen jedes Paar durch Drehung einer in die beiden Backen eingreifenden Schraubenspindel betätigt wird; zur Erzielung einer gleichmäßigen Anlage sämtlicher Backen wird jedes Paar durch eine besondere Schraube (f, f') angestellt, die bloß in den beiden Backen ihre Lagerung findet. Die Verdrehung der Schrauben erfolgt bei Anwendung von zwei Backenpaaren von den Enden einer gleicharmigen Schwinde h , deren Drehachse von der verschiebbaren Einrückmuffe getragen wird.

Eingelangte Bücher.

10.761 Der Hafen zu Harburg, insbesondere seine in der Ausführung begriffene Erweiterung. Von Schultz u. Wulle. 80. 45 S. m. 3 Taf. Harburg 1905.

10.762 Der praktische Bauführer für Umbauten. Von F. Hintsche. 80. 287 S. m. 63 Abb. u. 24 Taf. München 1906, Oldenbourg (M 12).

10.763 Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik. Von F. Hoppe. 80. Lfg. 1—5. Wien 1906, Hartleben (Lfg. 60 h).

10.764 The Practice of Ventilation. With a Comparison of the Advantages and Limits of Natural and Mechanical Systems. By J. D. Sutcliffe. 80. 56 S. m. Abb. Manchester.

(Spende des Herrn Hofrat Franz R. v. Gruber.)

Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Sonntag den 10. Juni 1906

findet vormittags eine Exkursion zur Besichtigung der Fabrik Lederer & Nessényi A.-G. in Floridsdorf statt und daran anschließend nachmittags ein Ausflug in die Lobau. Das nähere Programm wird in der nächsten Nummer der „Zeitschrift“ veröffentlicht werden.

Z. 334 v. 1906.

VI. Bekanntmachung der Vereinsleitung 1906.

Programm der Studienreise

zum Besuche der Albulabahn, der Valtellinabahn und der Internationalen Ausstellung in Mailand:

Mittwoch den 20. Juni ab Wien Westbahnhof 8 Uhr abends.

Donnerstag den 21. Juni an Ragatz 12 Uhr 55 Min. mittags; Besuch der Taminaschlucht und der Ruine Wartenstein; abends per Bahn nach Chur.

Freitag den 22. Juni ab Chur 7 Uhr 55 Min. morgens; an Preda 11 Uhr 34 Min. vormittags; zu Fuß zurück bis Bergün; ab Bergün 5 Uhr 38 Min. nachmittags; an St. Moritz 7 Uhr 5 Min. abends.

Samstag den 23. Juni Besichtigung von St. Moritz; nachmittags Fahrt nach Pontresina und zum Morteratsch-Gletscher.

Sonntag den 24. Juni ab St. Moritz 8 Uhr morgens per Wagen über Majola nach Chiavenna.

Montag den 25. Juni ab Chiavenna 8 Uhr morgens über das große Gefälle von 20‰ (mit Stromrückgewinnung) nach Colico und Morbegno; Besuch der Zentrale; ab Morbegno 2 Uhr nachmittags über Colico nach Lecco; Besichtigung der elektrischen Reparaturwerkstätte und der Betriebsmittel; abends Fahrt nach Mailand. Der Reiseausschuß behält sich die Änderung des Programmes dahin vor, daß ein Besuch von Bellagio eingeschoben wird.

Die Kosten der Reise nach vorstehendem Programme, einschließlich eines dreitägigen Aufenthaltes in Mailand und Rückfahrt nach Wien (über Desenzano—Riva—Südbahn) werden per Person beläufig K 240 mit Eisenbahnfahrkarte II. Klasse betragen.

Mit der Ankunft in Mailand löst sich die Reisegesellschaft auf; es werden jedoch von der Reiseleitung die Besichtigung der Fahrbetriebsmittel-Ausstellung in Mailand und der Besuch der elektrischen Schnellbahn Mailand—Gallarate—Porto Ceresio am Lugano-See vorbereitet.

Die Rückfahrt erfolgt getrennt über eine beliebige Route.

Der Anmeldung, welche bis spätestens 1. Juni in der Vereinskasse zu erfolgen hat, ist der Betrag von K 100 per Teilnehmer für die Reisekasse beizuschließen, wovon Vorauslagen, Führerbuch, Verpflegung (ohne Getränke), Unterkunft, Trinkgelder und Wagenfahrten bis zur Ankunft in Mailand bestritten werden.

Im Falle der Verhinderung an der Teilnahme wird bis zwei Tage vor der Abreise der Betrag von K 75 rückerstattet.

Gleichzeitig mit der Anmeldung wolle bekanntgegeben werden:

1. Ob die Eisenbahnfahrkarten, und zwar für welche Strecke und in welcher Wagenklasse besorgt werden sollen;
2. Ob Damen und in welcher Zahl an der Reise teilnehmen;
3. Ob für Unterkunft in Mailand gesorgt werden soll.

Wien, 22. Mai 1906.

Der Obmann des Reiseausschusses:
Gerstel.

Die Denkschrift über die Brandversuche im Wiener Modelltheater wird den Mitgliedern des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines und den Abonnenten der „Zeitschrift“ auf Verlangen kostenfrei zugesendet.

Der heutigen Nummer liegen die Tafeln XVI und XVII bei.

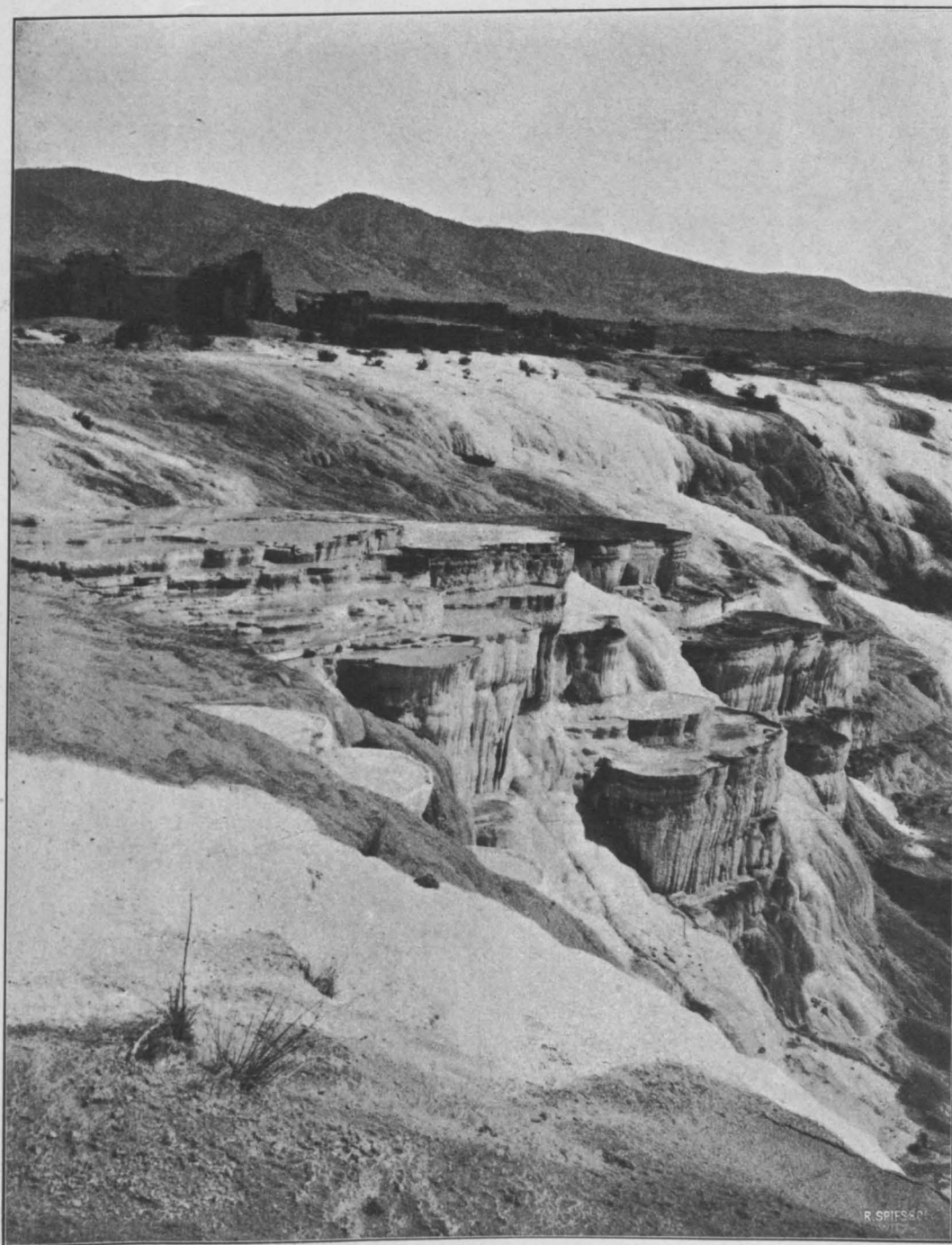
Karl Mayreder: Ein Besuch in Kleinasien.



Tempel des Apollo zu Didyma bei Milet.

Perspektivischer Schnitt. Nach den Veröffentlichungen von A. Thomas (1877) und E. Pontremoli (1904) zusammengestellt.

Karl Mayreder: Ein Besuch in Kleinasien.



Kalksinter-Kaskaden zu Hierapolis.